

「市民科学」プロジェクト 2022 年度シンポジウム集録

「長野県は宇宙県」の天文史 100 年と市民科学

大西拓一郎 編

人間文化研究機構 創発センター基幹研究プロジェクト
「横断的・融合的地域文化研究の領域展開：新たな社会の創発を目指して」
国立国語研究所ユニット「地域における市民科学文化の再発見と現在」

2023 年 1 月

はじめに

本書は2022年11月18日金曜日に開催されたシンポジウム「長野県は宇宙県」の天文史100年と市民科学の発表集録です。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開催しました。対面形式の会合は、JR東日本の上諏訪駅に国道20号線を間に直結したアーク諏訪の3階にある諏訪市駅前交流テラスすわっちゃオで実施しました。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。

今回のシンポジウムは、人間文化研究機構広領域連携型基幹研究プロジェクト「横断的・融合的な地域文化研究の領域展開：新たな社会の創発を目指して」国立国語研究所ユニット「地域における市民科学文化の再発見と現在」（通称「市民科学プロジェクト」）を中核として、「長野県は宇宙県」連絡協議会とともに主催しました。また、研費基盤研究(C)（一般）「市民科学として読み解く「長野県は宇宙県」の天文文化」（代表：長野工業高等専門学校大西浩次）と名古屋大学宇宙地球環境研究所（所長リーダーシップ経費「過去の太陽地球環境のアナログ観測記録のデータレスキュー」）が共催し、諏訪天文同好会、長野県天文愛好者連絡会、長野県プラネタリウム連絡協議会、日本公開天文台協会、日本プラネタリウム協議会、長野県からも後援を受けました。

シンポジウムならびに市民科学プロジェクトの概要は、本集録収録の「シンポジウムの主旨説明」に記載していますが、市民科学プロジェクトは2022年度から6年計画で進めることを予定しており、そのスタートにあたります。

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。

市民科学プロジェクトは、そのような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、市民科学を実践する立場、それを周囲から支える立場、またアカデミアから光を当て、論じました。そのようなすは動画にも記録し、プロジェクトの期間中はwebで視聴することが可能です。本ドキュメントとともに今後のプロジェクトの活動のみならず、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。

2023年1月
国立国語研究所

もくじ

第1部 プロジェクトの紹介

- 1-1 シンポジウムの主旨説明……………大西拓一郎（国立国語研究所）…………… 1
- 1-2 「長野県は宇宙県」……………大西浩次（長野高専）…………… 7
- 1-3 長野県天文文化研究会の活動紹介……………陶山徹（長野市立博物館）…………… 31

第2部 長野県の天文学と市民科学

- 2-1 諏訪天文同好会の発足経緯と活動……………茅野勝彦（諏訪天文同好会）…………… 37
- 2-2 茅野市八ヶ岳総合博物館アマチュア天文学資料の紹介
……………渡辺真由子（茅野市八ヶ岳総合博物館）…………… 61
- 2-3 「市民科学」という新たな意義付け—諏訪清陵高校天文気象部を例として—
……………野澤聡（獨協大学）…………… 63
- 2-4 会誌から見たアマチュア天文同好会の活動—大阪市立科学館の所蔵資料から—
……………嘉数次人（大阪市立科学館）…………… 71

第3部 変光星観測

- 3-1 諏訪天文同好会の変光星観測……………大西拓一郎（国立国語研究所）…………… 81
- 3-2 日本のアマチュア変光星観測の歴史……………渡辺誠（射水市新湊博物館）…………… 87
- 3-3 日本における変光星についてのプロとアマチュアの共同研究
……………野上大作（京都大学）……………121

第4部 太陽観測

- 4-1 黒点数再校正と信州黒点観測記録群……………早川尚志（名古屋大学）……………139
- 4-2 長野県における近代太陽観測の歴史……………日江井榮二郎（国立天文台）……………141
- 4-3 太陽の長期変動と地球環境……………桜井隆（国立天文台）……………151

シンポジウムの主旨説明

大西拓一郎
(国立国語研究所)

シンポジウム プログラム 「長野県は宇宙県」の天文史100年と市民科学

午前の部

10:00-10:30 **プロジェクトの紹介**

「シンポジウムの主旨説明」大西拓一郎（国立国語研究所）

「長野県は宇宙県」大西浩次（長野工業高等専門学校）

「天文文化研究会活動紹介」陶山徹（長野市立博物館）

10:30-12:00 **長野県の天文史と市民科学**

「諏訪天文同好会の活動の変遷」茅野勝彦（諏訪天文同好会）

「茅野市八ヶ岳総合博物館アマチュア天文史資料の紹介」
渡辺真由子（茅野市八ヶ岳総合博物館）

「市民科学（シチズンサイエンス）という新たな意義付け
—諏訪清陵高校天文気象部を例として—」野澤聡（獨協大学）

「会誌から見たアマチュア天文同好会の活動
—大阪市立科学館の所蔵資料から—」
嘉数次人（大阪市立科学館）

議論

12:00-13:00 休憩

会場内で会話しながらの飲食はおひかえください。
昼食は近隣のお店もご利用ください。

午後の部

13:00-14:45 **変光星観測**

「諏訪天文同好会の変光星観測」大西拓一郎（国立国語研究所）

「日本のアマチュアによる変光星観測」
渡辺誠（射水市新湊博物館）

「日本における変光星についてのプロとアマチュアの共同研究」
野上大作（京都大学）

議論

14:45-15:00 休憩

15:00-16:45 **太陽観測**

「黒点数再校正と信州黒点観測記録群」早川尚志（名古屋大学）

「長野県における近代太陽観測の歴史」
日江井榮二郎（国立天文台）

「太陽の長期変動と地球環境」桜井隆（国立天文台）

議論

16:45-17:00 議論と総括

「市民科学」プロジェクト

- 人間文化研究機構 創発センター（広領域）基幹研究プロジェクト「横断的・融合的な地域文化研究の領域展開：新たな社会の創発を目指して」**国立国語研究所ユニット「地域における市民科学文化の再発見と現在」**
- 大学共同利用機関
人間文化研究機構（国立国語研究所・国文学研究資料館・国立歴史民俗博物館・国立民族学博物館・総合地球環境学研究所…）
自然科学研究機構（国立天文台・核融合科学研究所…）
高エネルギー加速器研究機構（素粒子原子核研究所…）
情報・システム研究機構（国立極地研究所、統計数理研究所…）
- 多分野にわたる「市民科学」の歴史・現在・未来に光をあてる。
プロジェクト研究期間＝6年間（2022～2027年度）

メンバー

- | | |
|-------|----------------------------|
| 大西拓一郎 | 国立国語研究所、教授（言語地理学） |
| 高田智和 | 国立国語研究所、教授（日本語学） |
| 山田真寛 | 国立国語研究所、准教授（言語学） |
| 中井精一 | 同志社女子大学、教授（言語地理学） |
| 岸江信介 | 奈良大学、教授（言語地理学） |
| 大西浩次 | 国立長野高専、教授（天文学・天文教育） |
| 陶山徹 | 長野市立博物館、学芸員（天文学・天文教育） |
| 渡辺真由子 | 茅野市立八ヶ岳総合博物館、学芸員（地球惑星科学） |
| 衣笠健三 | 国立天文台野辺山宇宙電波観測所、特任専門員（天文学） |
| 早川尚志 | 名古屋大学宇宙地球環境研究所、特任助教（天文学） |
| 野澤聡 | 獨協大学国際教養学部、准教授（科学史） |
| 小口高 | 東京大学空間情報科学研究センター、教授（地理学） |
| 安室知 | 神奈川大学、教授（民俗学） |

市民科学

- 市民科学とは
大学や研究機関などに所属することなく実践される研究や研究活動
市民科学、在野研究、シチズンサイエンス (citizen science) とも
- 「科学」と言っても理系に限らない。また、天文だけではない。
天文学、方言学、民俗学、地理学、地学、史学、考古学…
- 近年、注目されつつある（荒木2016・2019、岩波書店編集部編2021、日本学術会議若手アカデミー2020）。
- 日本語学・言語学
特に方言学で顕著な事例
日本方言研究会機関誌『方言の研究』
6号（2020年）以降リレー連載「方言学を支えた人々」
- 市民科学の特性
長期性・継続性：制約が少ない。強い意志が必要
境界があいまい：高い自由度。境界はアカデミアが作った。
個人への異存：予算の保証がない。

市民科学と長野県

- 顕著な事例が多い長野県、諏訪地方
- 方言学
言語地理学、方言の分布研究
牛山初男（1969）『東西方言の境界』信教印刷
土川正男（1948）『言語地理学』あしかび書房
- 天文学：100年に及ぶ歴史
太陽観測：三澤勝衛、田中静人、藤森賢一、諏訪清陵高校
変光星観測：河西慶彦、五味一明、金森丁寿、宮島善一郎…
今年（2022年）諏訪天文同好会設立100周年
→本日のテーマ：「長野県は宇宙県」の天文史100年と市民科学
- そのほか
地理学：三澤勝衛
地学：諏訪教育会
考古学：藤森栄一、宮坂英弑…
：
- 三澤勝衛とそこからの展開はテーマのひとつ

ロードマップ（予定）

- 2022年 天文：諏訪天文同好会発足100周年
- 2023年 前半：太陽・変光星
後半：地理学
- 2024年 三澤勝衛からの展開
－地理学・言語地理学（方言学）・民俗学
- 2025年 太陽（国際会議）
- 2026年 環境問題：開発、光害
- 2027年 市民科学から起業（ベンチャー）まで

博物館展示 信州天文文化100年

- 茅野市八ヶ岳総合博物館
2022年11月1日～2023年1月15日
- 長野市立博物館
2023年2月4日～4月2日
- 長野県伊那文化会館
2023年8月中旬～下旬
- 関連プラネタリウム作品「トモエゴゼンは眠らない」
順次上映

文献

荒木優太（2016）『これからのエリック・ホッファーのためにー在野研究者の生と心得ー』東京書籍.

荒木優太（2019）『在野研究ビギナーズー勝手にはじめる研生活ー』明石書店.

岩波書店編集部編（2021）『アカデミアを離れてみたらー博士、道なき道をゆくー』岩波書店.

牛山初男（1969）『東西方言の境界』信教印刷.

大西拓一郎（2002）「「市民科学」プロジェクトについて」『市民科学ニューズレター』00、1-3.

陶山徹（2002）「巡回展「信州天文文化100年」」『市民科学ニューズレター』00、6-7.

土川正男（1948）『言語地理学』あしかび書房.

日本学術会議若手アカデミー（2020）『シチズンサイエンスを推進する社会システムの構築を目指して』日本学術会議.

渡辺真由子（2002）「諏訪天文同好会100年を紐解く」『市民科学ニューズレター』00、4-5.

2022年度 シンポジウム「長野県は宇宙県」の天文史100年と市民科学 2022年11月18日(金)

「長野県は宇宙県」



22K02956 2022年度 基盤研究(C) 市民科学として読み解く「長野県は宇宙県」の天文文化
 (研究代表) 大西浩次 長野高専・リベラルアーツ教育院・教授
 (研究分担者) 早川尚志 名古屋大学・高等研究院・特任助教
 大西拓一郎 大学共同利用機構法人人間文化研究機構 国立国語研究所・教授
 野澤 聡 独協大学・国際教養学部・准教授

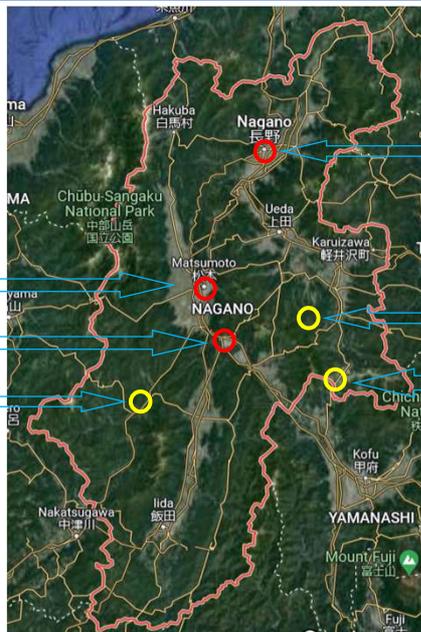
発表者：大西浩次(国立長野高専)

渡辺真由子(茅野市総合博物館), 陶山徹(長野市立博物館), 大西拓一郎(国立国語研究所), 早川尚志(名古屋大学), 野澤聡(獨協大学), 衣笠健三(国立天文台野辺山) 長野県天文文化研究会, 「長野県は宇宙県」連絡協議会ほか

1

1 長野県の光学・電波の観測サイト

長野県



長野



臼田宇宙空間観測所
 Usuda Deep Space Center(JAXA)
 (Usuda 64m and Misasa 54m Antenna)

松本

諏訪

木曾観測所

Institute of Astronomy, School of Science,
 The University of Tokyo



野辺山宇宙電波観測所
 (NRO,NAOJ)

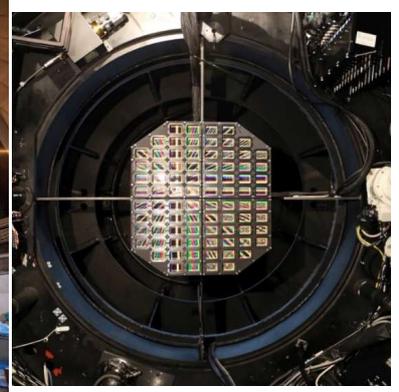


2

1 長野県の光学観測サイト



Kiso Schmidt telescope



Tomo-e Gozen camera

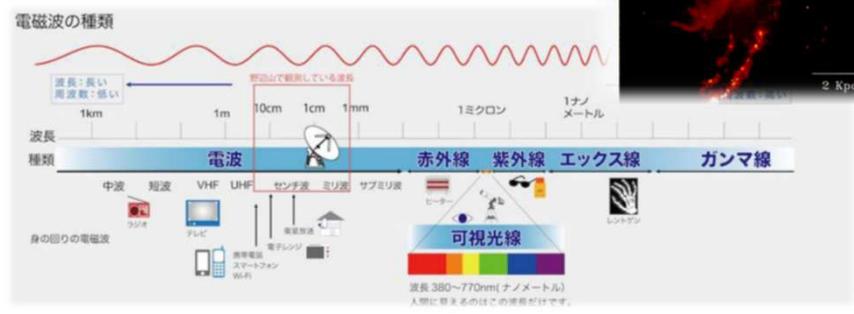
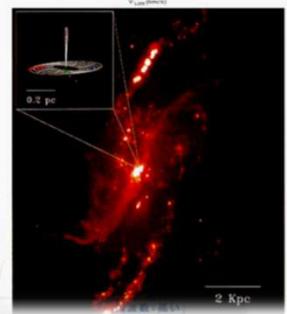
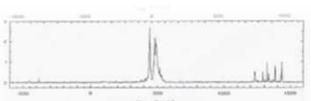
東京大学木曽観測所（1974年開所）
 105cmシュミットに、最新のモザイクCMOSカメラ・**トモエゴゼン**とリアルタイムデータ解析・自動観測により、微光速流星、地球近傍小惑星、恒星掩蔽、初期超新星、ブラックホール連星、重力波源やFRBの光学対応、宇宙の未知の閃光などの探査など、**短時間スケールの天文学**の開拓に挑んでいる

3

1 長野県の電波の観測サイト



1969 太陽電波観測所
 1981 45-m radio telescope
 1982 野辺山宇宙電波観測所開所
 1994 NGC4258銀河に超大質量ブラックホール発見
 (ほか)

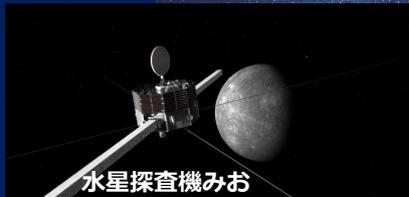


4

1 長野県の電波の観測サイト



はやぶさ2&拡張ミッション



水星探査機みお

54m-ANTENNA, MISASA DEEP SPACE STATION,
USUDA DEEP SPACE CENTER, JAXA
2022/10/01 22h44m Kouji Ohnishi
<https://twitter.com/koujiohnishi>

JAXA 美笹深宇宙探査用地上局



火星探査機MMX



木星探査機JUICE



5

2 「長野県は宇宙県」とは

「長野県は宇宙県」マップ



☆ 天文研究・観測施設

- 1 国立天文台野辺山宇宙電波観測所
- 2 東京大学木曾観測所
- 3 JAXA入笠山宇宙空間観測所
- 4 JAXA入笠山光学観測所
- 5 名古屋大学宇宙地球環境研究所木曾観測施設
- 6 電気通信大学宙宇宇宙電波観測所
- 7 信州大学観測天文学グループ
- 8 国立長野高等専門学校

☆ 科学館・プラネタリウム施設

- 9 中野市立博物館
- 10 長野市立博物館
- 11 大町エネルギー博物館
- 12 上田創造館
- 13 佐久市子ども未来館
- 14 南牧村農村文化情報交流館ベジタボール・ウィズ
- 15 松本市教育文化センター
- 16 ハケ岳自然文化園
- 17 茅野市ハケ岳総合博物館
- 18 伊那市創造館
- 19 長野県伊那文化会館
- 20 飯田市美術館
- 21 志賀高原ロマン美術館



長野県内における、第一回「長野県は宇宙県」ミーティングの参加者、その後主旨に賛同してMLUに加わった方の施設や団体の所在地(自治体、教育委員会、学校などは含まず)

☆ 公開天文台施設など

- 22 小川村星と緑のロマンピア(小川天文台)
- 23 うすだスタードーム
- 24 カフェ風のいろ
- 25 マナスル山荘新館
- 26 高ソメキャンプ場
- 27 おんたけ銀河村キャンプ場
- 28 スタービレッジ阿智

☆ 天文同好会・星の会※

- 29 しなの星空散歩会きらきら
- 30 大町エネルギー博物館友の会フォーマルハウト
- 31 信州佐久星空案内人の会
- 32 野辺山星の会
- 33 朝日村天文同好会
- 34 塩原星の会
- 35 木曾星の会
- 36 飯田御月見天文同好会
- 37 信州衛星研究会

※市役所などの自治体中心位置



6

2 「長野県は宇宙県」とは

長野県は宇宙県(2016.11.23 松本宣言)

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。



7

2 「長野県は宇宙県」とは

「長野県は宇宙県」マップ

☆ 天文研究・観測施設

- 1 国立天文台野辺山宇宙電波観測所
- 2 東京大学木曾観測所
- 3 JAXA日田宇宙空間観測所
- 4 JAXA入笠山光学観測所
- 5 名古屋大学宇宙地球環境研究所木曾観測施設
- 6 電気通信大学菅平宇宙電波観測所
- 7 信州大学観測天文学グループ
- 8 国立長野高等専門学校

☆ 科学館・プラネタリウム施設

- 9 中野市立博物館
- 10 長野市立博物館
- 11 大町エネルギー博物館
- 12 上田創造館
- 13 佐久市子ども未来館
- 14 南牧村農村文化情報交流館ベジタポール
- 15 松本市教育文化センター
- 16 ハヶ岳自然文化園
- 17 茅野市八ヶ岳総合博物館
- 18 伊那市創造館
- 19 長野県伊那文化会館
- 20 飯田市美術博物館
- 21 志賀高原ロマン美術館



長野県内における、第一回「長野県は宇宙県」ミーティングの参加者、その後主旨に賛同し、MLに加わった方の施設や団体のリスト（自治体、教育委員会、学校等）

- | | |
|-----------|------------|
| ☆ 長野県天文協会 | 22 長野県天文協会 |
| ☆ 長野県天文協会 | 23 長野県天文協会 |
| ☆ 長野県天文協会 | 24 長野県天文協会 |
| ☆ 長野県天文協会 | 25 長野県天文協会 |
| ☆ 長野県天文協会 | 26 長野県天文協会 |
| ☆ 長野県天文協会 | 27 長野県天文協会 |
| ☆ 長野県天文協会 | 28 長野県天文協会 |
| ☆ 長野県天文協会 | 29 長野県天文協会 |
| ☆ 長野県天文協会 | 30 長野県天文協会 |
| ☆ 長野県天文協会 | 31 長野県天文協会 |
| ☆ 長野県天文協会 | 32 長野県天文協会 |
| ☆ 長野県天文協会 | 33 長野県天文協会 |
| ☆ 長野県天文協会 | 34 長野県天文協会 |
| ☆ 長野県天文協会 | 35 長野県天文協会 |
| ☆ 長野県天文協会 | 36 長野県天文協会 |
| ☆ 長野県天文協会 | 37 長野県天文協会 |

※市役所などの自治体中心位置



美しい星空のもとに、みんなで宇宙（天文）をKey Wordにした**天文文化**を作ろう

8

2 「長野県は宇宙県」とは

長野県は宇宙県(2016.11.23 松本宣言)

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、協力を進めようとする。



美しい星空のもとに、みんなで宇宙 (天文) wordにした天文文化を作ろう

WG:長野県天文文化研究会
(2019~)

9

2 「長野県は宇宙県」とは

長野県は宇宙県(2016.11.23 松本宣言)

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、協力を進めようとする。



美しい星空のもとに、みんなで宇宙 (天文) wordにした天文文化を作ろう

「長野県は宇宙県」ガイド養成講座(2019~)

10

2 「長野県は宇宙県」とは

長野県は宇宙県(2016.11.23 松本宣言)

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、協力して活動する。



美しい星空のもとに、みんなで宇宙 (天文) 文化を作ろう

「長野県は宇宙県」スタンプラリー (2017~)
「宙ツーリズム」長野県観光機構 (2022)



11

2 「長野県は宇宙県」とは

長野県は宇宙県(2016.11.23 松本宣言)

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、協力して活動する。

美しい星空のもとに、みんなで宇宙 (天文) 文化を作ろう

WG:長野県星空継続観察
(2018~)



12

3 「長野県は宇宙県」と「市民科学“Citizen Science”」

長野県といえば
 多くの天文施設
 国立天文台・野辺山宇宙電波観測所
 東京大学木曾観測所
 JAXA白田宇宙空間観測所
 電通大菅平宇宙電波観測所 etc.
 多くのプラネタリウム・公開天文台



長野県は宇宙県(2016.11.23 松本宣言)

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。

市民天文同好会
 (アマチュア天文家)
 と天文学者の関連?

KEY : 市民の長年の天文教育普及活動

100年の天文同好会の歴史

13

3 「長野県は宇宙県」と「市民科学“Citizen Science”」

明治時代 1878年 麻布に東京天文台、東京大学星学科
 1908年 日本天文学会第2条
 大正時代-昭和初期 (東の神田茂、西の山本一清)
 山本一清と天文同好会 (1920)



三澤勝衛

1921
 1922

諏訪支部 1921年 三沢勝衛
 諏訪天文同好会1922年3月

1920— 変光星、流星、太陽黒点などの研究的観測ほか

1960— 自然保護活動 (ビーナスラインほか)、光害防止

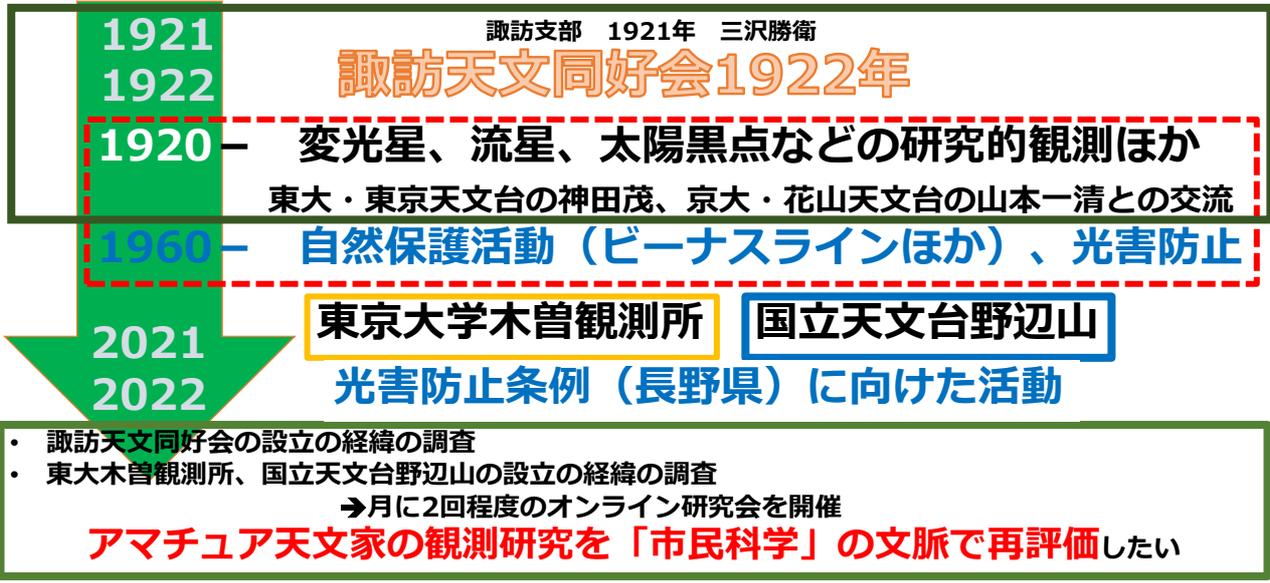
東京大学木曾観測所

国立天文台野辺山

14

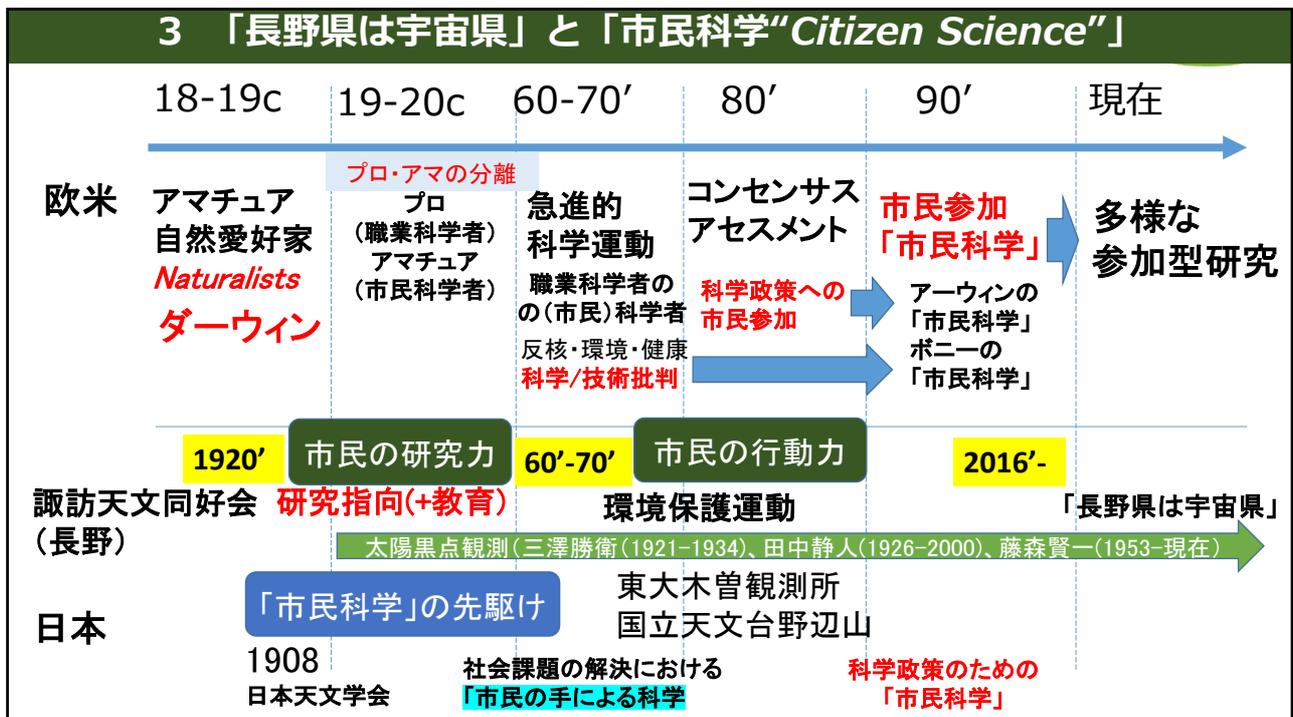
3 「長野県は宇宙県」と「市民科学“Citizen Science”」

諏訪天文同好会の研究活動・東西の天文学の交流・自然保護運動

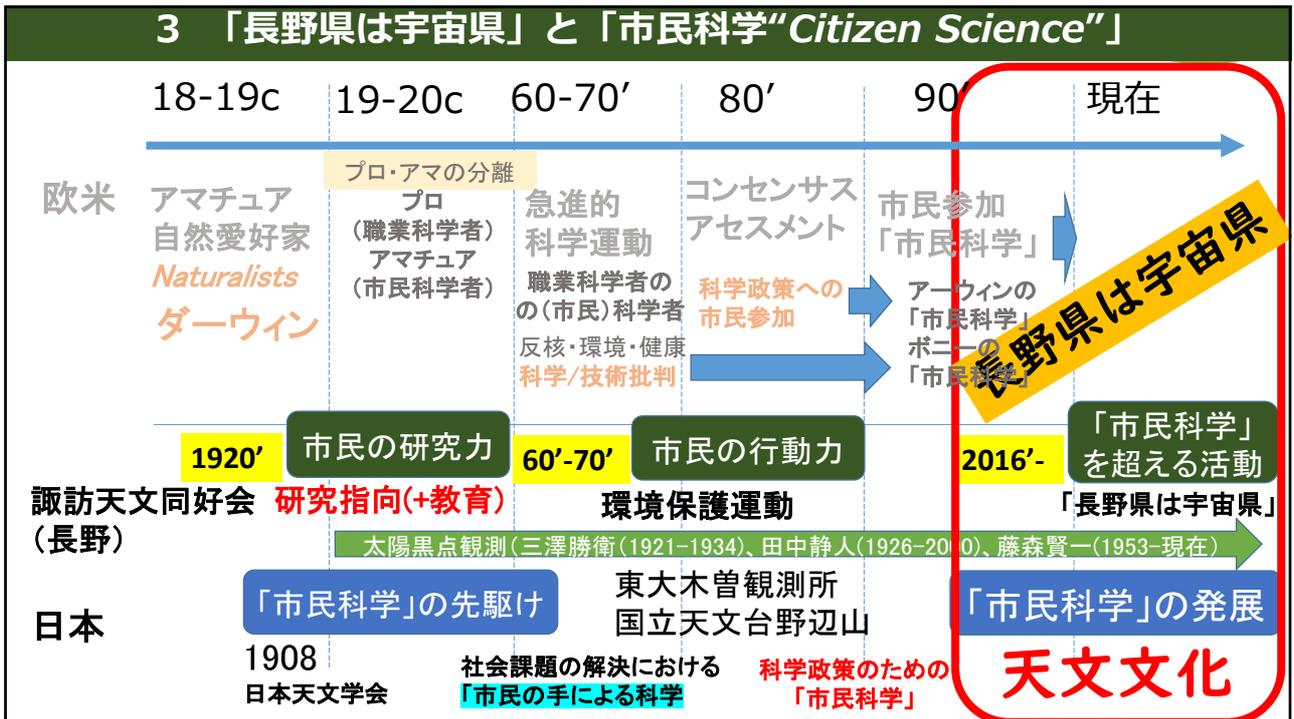


15

3 「長野県は宇宙県」と「市民科学“Citizen Science”」



16



17

補足

18

補足. 市民科学としての「長野県は宇宙県」



長野県内には、1921年から現在に至る100年間、長期にわたる太陽黒点観測者が多数輩出



三沢(1921-1935)、田中(1926-2000)、藤森(1953-)、沓掛(1932-1944)、諏訪清陵高校(1950-)

過去1万1千年間の太陽活動の復元の結果(Solanki et al. 2004)、実際の太陽活動と異なる結果原因は、太陽黒点数の時系列を作る過程(解析の手法の変更が度々あり)で問題(Clette et al. 2014)。そこで、現在、過去400年間の黒点スケッチから整合性のある太陽黒点数の時系列に較正する作業が検討中。

長野の20世紀の観測データに焦点を当てて進める。

三澤勝衛 (1921-1935)
田中静人 (1926-2000)
藤森賢一 (1953-現在)

太陽黒点数の近代100年間のデータの改正是、現在の重要な天文学のテーマである。

- ・ 20年前より、田中静人のデータ(～1990)解析(長野市博物館) + 最新の天文学のテーマ→
- ・ 専門家(早川尚志(名古屋大学))と共に、市民とデータのレスキュー・解析・アーカイブ化の作業中

19

補足. まとめ



明治時代

1878年 東京天文台、東京大学星学科

大正時代 昭和初期

1908年 日本天文学会 第2条「本会は天文学の進歩及普及を以て目的とす」

東の神田茂、

西の山本一清

山本一清と天文同好会 (1920/09/01)

信州教育1921年(大正10年)理科の教科書に天文

諏訪支部 1921年 三沢勝衛(1885-1937)

河西慶彦(1903-1961)、古畑正秋(1912-1988)、五味一明(1910-1990)

諏訪天文同好会1922年3月

1920 - 変光星、流星、太陽黒点などの研究的観測ほか

1960 - 自然保護活動(ビーナスラインほか)、光害防止

市民科学の発展と拡張

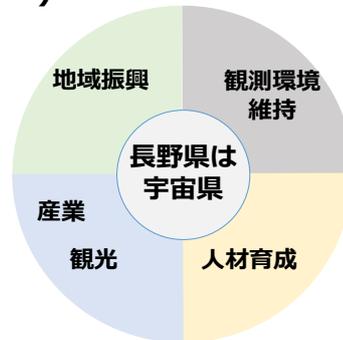
20

補足 「長野県は宇宙県」とは

長野県天文文化研究(2019～)

長野県星空継続観察(2018～)

商品開発プロジェクト
「長野県は宇宙県」ワイン



「長野県は宇宙県」スタンプラリー (2017～)
「宙ツーリズム」長野県観光機構 (2022)

「長野県は宇宙県」ガイド養成講(2019～)

「長野県は宇宙県」と市民科学

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）

1. はじめに

「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か」という問いを出発点として、「長野県は宇宙県」¹に関わる 100 年間の天文学や天文に関わる文化的な活動（＝天文文化）の解明を目指す「市民科学」プロジェクトを進めている[1,2,3]。ここで云う「市民科学」という言葉は、日本では、1960 年代には、社会課題の解決における「市民の手による科学」のこと[4,5]を指していたが、現在では、1990 年代の欧米で提唱された“Citizen Science”の日本語訳として、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われている²。ところで、初期の「市民科学」では、eBird³ や Galaxy Zoo⁴ のように、職業科学者によって企画されたプラットフォーム上に、市民がデータ収集などのアウトソーシングとして参加する形態（参加型）が主流であった[6]。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」の流れを受けて、従来の「市民科学」の枠を超えた活動も始まろうとしている[7]。

このような状況を受けて、現在、「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自ら調査する事で、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が挙げられる。このような目標に対して、過去 100 年以上の歴史を紐解くために、今までの市民の観測記録や市民運動の実態を文献調査や聞き取り調査で解明してゆくという活動に、それぞれのテーマを研究する専門家が参加していただき、その共同研究・協働作業により、市民の調査を学術的な成果に結び付けるスタイルの「市民科学」の実践を考えている。

さらに、調査対象である 1920 年から 1980 年代の、「市民科学」という用語が存在しなかった時代における市民の科学的運動、ここでは、市民科学者（＝アマチュア天文家）による天体観測から、自然保護運動・光害防止の運動までを、“Citizen Science”・「市民科学」に繋がる活動として捉え直すことによって、「市民科学」の成立の背景を探ると共に、これから将来への「市民科学」のあり方を考える具体的モデルとして提示したい（図 1）。

¹ <https://uchuken.jp/>

² 提言「シチズンサイエンスを推進する社会システムの構築を目指して」日本学術会議（2020 年 9 月）
<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-24-t297-2.pdf>

³ <https://ebird.org/home>

⁴ <https://www.zooniverse.org/projects/zookeeper/galaxy-zoo/>

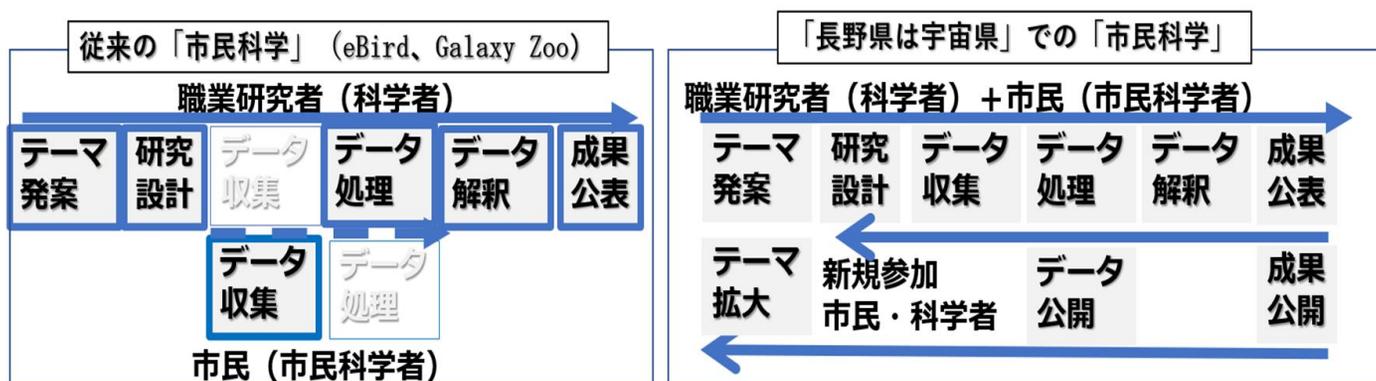


図1 新しい「市民科学」のモデルをつくる（「長野県は宇宙県」での「市民科学」）

そこで、「長野県は宇宙県」では、初めに、設立100年となった諏訪天文同好会が設立した当時の研究活動や、1960年～70年代の自然環境保護活動などについて調査を進めている[1,2,3,9,10]。現時点で、市民天文同好会でありながら、観測的研究などを通じて、職業研究者（天文学者）との多彩な交流関係が明らかになって来ている。今後の調査によっては、日本の天文学の黎明期に於けるプロアマ交流が、日本の天文学の進展と「市民科学」の誕生にどのように寄与したのかを解明できる可能性がある。そこで、初めに、諏訪天文同好会の研究活動を「市民科学」のプロトタイプの活動、あるいは、黎明期の活動として再検討したい。同時に、「長野県は宇宙県」に参加している市民同好会のメンバーと協働で諏訪天文同好会の調査研究を行う「市民科学プロジェクト」を進めることで、この調査活動自体を、新しい時代での「市民科学」のモデルの一つとしたい。本講演では、この活動の基盤となる「長野県は宇宙県」の活動の紹介を中心に、科学研究費、2022年度基盤研究(C)「市民科学として読み解く「長野県は宇宙県」の天文文化」⁵の研究目的と目標を紹介した。

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ある。長野県は平均標高も高く、美しい星空が各地で存在している。国立天文台野辺山宇宙電波観測所や東京大学木曾観測所、JAXA 臼田宇宙空間観測所など、この美しい（光学的・電波的な）星空の特性を生かした天文研究施設が存在している。また、教育に熱心な県民性もあり、長野県内の各地にプラネタリウムや公開天文台が存在している。さらに、天文同好会も各地で活動が盛んに活躍している。また、長野県は精密機械や電子産業が盛んで、これから宇宙航空産業への躍進も期待されている。さらに、長野県出身の油井宇宙飛行士の活躍もあり、長野県内外の宇宙への関心が高まっている状態である。

一方、以前より、長野県内の星空環境・研究環境の悪化に伴い、光学や電波における天文学的な研究環境の維持・保護について検討が始まっていた。2015年に、木曾と野辺山で

⁵ <https://kaken.nii.ac.jp/ja/grant/KAKENHI-PROJECT-22K02956/>

同様の問題を検討していることに気づき、長野県内の研究施設の連携が始まった。そして、この研究環境の維持・保護のために、世界遺産などの事例を参考に、多くの県民と連携し「長野県は宇宙県」を合言葉として、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方々に理解して頂き、この長野県の魅力を広く伝えていく活動を推進することになった。そして、「長野県は宇宙県」を合言葉として、2016年11月、長野県松本市（信州大学理学部）にて120人を超える有志が集まり、『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た。この宣言のもとで、「長野県は宇宙県」の活動が始まった。

3. 長野県の星空環境

3.1 長野県の地質

平均標高は1,132mと高い長野県は、日本列島の構造をつくるフォッサマグナ地帯と中央構造線とが交わる地域であり、起伏に富み美しい光景が存在している。フォッサマグナ地帯の西縁には、糸魚川－静岡構造線という大断層が走っている。この西部は、日本アルプスと呼ばれる赤石（南アルプス）、木曾（中央アルプス）、飛騨（北アルプス）の3000m級の山地が南北に並送している。

3.2 長野県の星空環境

長野県は西部の日本アルプスの3,000m級の山々と東部の志賀高原・浅間山・八ヶ岳など2,000m級の山々に囲まれている。このため、星空環境や電波環境が比較的良好に保たれている。ここで、電波環境に注目すると、野辺山や白田などは、たいへん良好な環境であることが分かる。ミリ波などの波長の短い電波では、水蒸気による吸収の影響を避けるために、できるだけ乾燥し、かつ、ノイズになる遠方からの電波が届かない観測環境が必要である。野辺山宇宙電波観測所45mミリ波望遠鏡は、標高1,350mの地点にあり、秋から春にかけて気温が下がる時期にはミリ波の観測条件が良く、また、周囲が山間地に囲まれた盆地状の地形のため関東などの電波を遮断し、電波的に暗い星空環境である。

3.3 長野県内のプラネタリウム

長野県内には12箇所にプラネタリウムがあり、人口比率で最もプラネタリウムの多い県の一つである。1. 長野市立博物館、2. 大町エネルギー博物館、3. 松本市教育文化センター、4. 上田創造館、5. 伊那文化会館、6. 八ヶ岳自然文化園、7. 飯田市美術博物館、8. 中野市博物館（北信濃ふるさとの森文化園）、9. 小川天文台プラネタリウム館、10. 佐久市子ども未来館、11. ベジタボール WITH（南牧村農村文化情報交流館）、12. 茅野市八ヶ岳総合博物館（モバイルプラネタリウム）。

3.4 長野県内の公開天文台

長野県内には、大小多数の公開天文台がある。例えば、1. いいづな歴史ふれあい館（飯綱町牟礼）、2. 長野市博物館（長野市）、3. 天平の森天文台（安曇野市明科）、4. 小川天文台、5. うすだスタードーム（佐久市）、6. マナスル山荘新館（富士見町）、7. 高ソメキャンプ場（松本市奈川）、8. 朝日村天文台（朝日村）、9. おんたけ休暇村天文館（木曾郡王滝村）、10. おんたけ銀河村キャンプ場（木曾郡王滝村）などがある。

3.5 長野県内の天文同好会

長野県内の多くの天文同好会がある。その主なものとして、1. しなの星空散歩会きらきら（長野市）、2. 信州中野天文同好会（中野市）、3. 天平の森天文同好会（安曇野市明科）、4. DNA白馬自然科学研究会（白馬村）、5. 大町エネルギー博物館友の会・フォーマルハウト（大町市）、6. 信州佐久星空案内人の会（佐久市）、7. 朝日村天文同好会（朝日村）、8. 塩尻星の会（塩尻市）、9. 諏訪天文同好会（諏訪地域）、10. 茅野星夜会（茅野市）、11. 木曾星の会（木曾地域）、12. 野辺山星の会（南牧村）、13. 飯田御月見天文同好会（飯田市）などがある。

3.6 長野県内の星空エリア

長野県の地形的な特徴より、多くの市民が住む盆地（平野部）から星空が暗く観察に適した高原や山間地まで、比較的短い時間でアクセスできる。

長野市を中心としたエリア：鍋倉高原（飯山市）、志賀高原（山ノ内町）、戸隠高原（長野市）

上田市・佐久市を中心としたエリア：菅平高原（上田市）、湯の丸高原（上田市）、美ヶ原高原（上田市、長和町、松本市）、野辺山高原（南牧村）

松本市を中心としたエリア：美ヶ原高原（松本市、長和町、上田市）、霧が峰高原（下諏訪町、諏訪市、茅野市）、乗鞍高原（松本市）、ほかにも、白馬エリア（白馬村、小谷村）、北アルプス、

飯田市・伊那市を中心としたエリア：しらびそ高原（飯田市）ほか、中央アルプス、南アルプス

木曾町を中心としたエリア：開田高原（木曾町）

このように、県内には全国でも有数の星空の聖地が存在している。

3.7 国立天文台野辺山宇宙電波観測所⁶

野辺山高原は、標高 1,350m の水蒸気量が少ない場所である。また、まわりを周囲の山に囲まれた平坦な地形であり、寒冷地でありながら雪が少ないことなどから、ミリ波の電波観測の地として最適であり、長年に渡り太陽電波観測・宇宙電波観測を行ってきた。国立天文台野辺山宇宙電波観測所の 45m 電波望遠鏡は、「ミリ波」帯では世界最大の口径の電波望遠鏡である。主に星が誕生する場所である分子雲の観測を始め、分光器による未知の分

⁶ <https://www.nro.nao.ac.jp/>

子の同定や、M106 の中心核の巨大ブラックホールの発見、FOREST 受信機による分子雲の大規模サーベイなど多くの成果を挙げている。

3.8 JAXA 白田宇宙空間観測所⁷

ハレー彗星探査機（「さきがけ」「すいせい」）などの深宇宙通信用として、電波環境として暗く（ノイズが少ない）、かつ、都心から近い場所として、64m 深宇宙通信アンテナが佐久市白田に建設された。現在、金星探査機「あかつき」や小惑星探査機「はやぶさ2」との通信で使用されている。また、電波望遠鏡としてパルサーや FRB の観測などに使われて売れる。なお、64m アンテナの老朽化と探査機との高周波数の通信のために、美笹に 54m の深宇宙通信アンテナ⁸が建設され、2021 年より運用が開始した。「はやぶさ2 拡張ミッション」、水星探査機「みお」、火星探査計画 MMX、木星探索 JUICE などの深宇宙通信に使われる。

3.9 東京大学木曾観測所⁹

1974 年に開所された東京大学木曾観測所は、広視野を撮影できる口径 105cm のシュミット望遠鏡を持つ天体サーベイ観測の国内外の拠点として、木曾郡木曾町三岳にある。現在、105 cm シュミットに、最新のモザイク CMOS カメラ・Tomo-e Gozen（トモエゴゼン）¹⁰とリアルタイムデータ解析・自動観測により、微光速流星、地球近傍小惑星、恒星掩蔽、初期超新星、ブラックホール連星、重力波源や FRB の光学対応、宇宙の未知の閃光などの探査など、短時間スケールの天文学の開拓に挑んでいる。また、木曾観測所では、銀河学校や星の教室など、先進的な教育を実施してきた。今後の教育活動も注目できる。



図2 「長野県は宇宙県」マップ

⁷ <https://www.jaxa.jp/about/centers/udsc/>

⁸ <https://www.isas.jaxa.jp/home/great/>

⁹ <http://www.ioa.s.u-tokyo.ac.jp/kisohp/>

¹⁰ <https://tomoe.mtk.ioa.s.u-tokyo.ac.jp/ja/index.html>

4. 「長野県は宇宙県」の活動

「長野県は宇宙県」¹¹の活動では、松本宣言に賛同するグループや人による自発的な活動が中心であるが、長野県や自治体などとの調整のために、研究施設・長野県プラネタリウム連絡協議会、長野県天文愛好者連絡会¹²の代表で「長野県は宇宙県」連絡協議会を作り、定期的な打ち合わせと共に、年に1度の「長野県は宇宙県」ミーティングを行っている。「長野県は宇宙県」での主な活動として、「長野県は宇宙県」連絡協議会を中心とした通常の本県内の星空の魅力を伝えるための広報普及活動（公開講演会やスタンプラリーなどの企画）と共に、2つのワーキンググループ(WG)による調査研究活動も行っている。その一つが、2018年より始めた長野県星空継続観察WG¹³であり、全県レベルでの夜空の明るさの継続的なモニター観測や星空環境保持のための啓発活動を行っている。特に環境省の星空継続観察（夏・冬）の時期に合わせて、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の調査や、星空観察のテーマなどを決めている。環境省で行っている星空継続観察（夏・冬）¹⁴では、測定地点で長野県内が全国の約3分の1を占める多くの人々による空の暗さ調査が行われている¹⁵。また、これまでの環境省の公式測定データで長野県内の77全市町村のどこかで天の川が良く見える（20等級より暗い）ことを示すことが出来ている¹⁶。また、2000年の年末に塩尻北インター付近でサーチライトが点灯したことをきっかけに、勉強会やアンケートなどを行い、天文ファンでない市民にもその問題を伝え、長野県に光害防止に係る条例の改正などにつながっている¹⁷。

もう一つのWGが、2019年より始めた長野県天文文化研究会¹⁸であり、学芸員や市民が協働で、主に県内各地域の博物館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た。これらの調査によって、「長野県は宇宙県」の活動が100年以上に及ぶ先人達の天文活動から脈々と繋がっている事が分かった[1-3,9,10,13]。この活動が、今回の「市民科学」プロジェクトに発展した。

ところで、「長野県が宇宙県」での活動が、星空や研究環境の維持・保護のみならず、観光まで含めた幅広い活動を行っているのは、例えば、世界遺産の仕組みのように、人々の諸活動（研究・教育・趣味・観光・産業など）をうまく取り入れることによって、持続可能な共存を目指す必要があると考えているからである。

¹¹ <https://uchuukun.jp/>

¹² <https://nagaten.net/>

¹³ <https://uchuukun.jp/keizoku/>

¹⁴ <https://www.env.go.jp/air/life/hoshizorakansatsu/index.html>

¹⁵ <https://www.env.go.jp/press/109696.html>

¹⁶ https://uchuukun.jp/meeting/6th_data/Press_report.pdf

¹⁷ <https://www.pref.nagano.lg.jp/mizutaiki/kurashi/shizen/taiki/hikarigai.html>

¹⁸ <https://uchuukun.jp/bunka/>

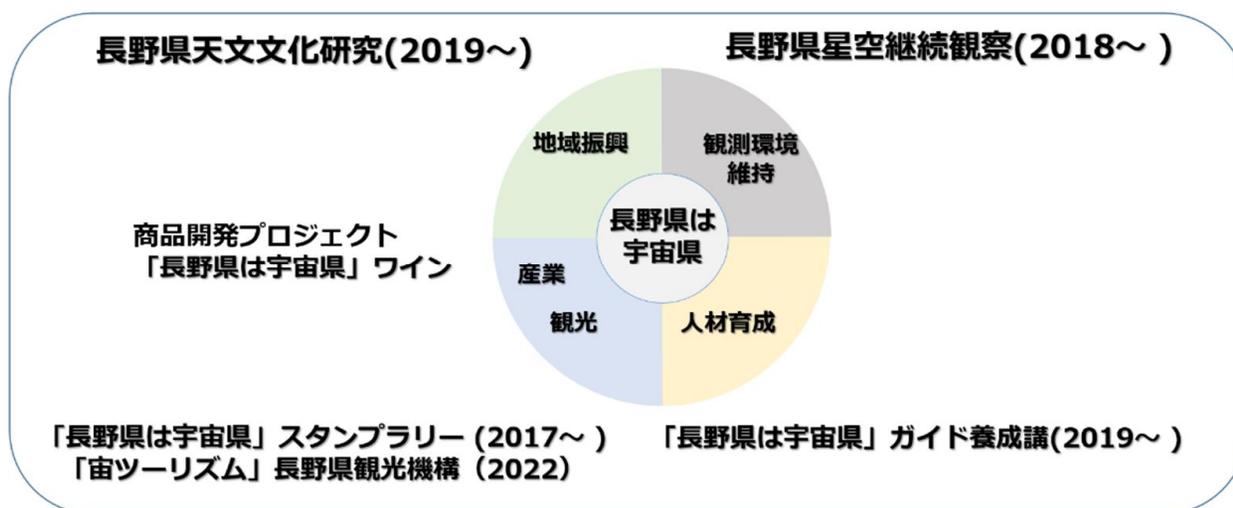


図3 「長野県は宇宙県」の活動

5 「長野県は宇宙県」のルーツ

長野県天文文化研究会の初期調査によって、現在の「長野県は宇宙県」のルーツの1つが、三澤勝衛(1885-1937)と諏訪天文同好会(1922-現在)であることが分かって来た。三澤勝衛は旧制諏訪中学校で教鞭を執り、地理学や天文学の研究を行い独創的な風土論を展開した。彼の教え子から、古畑正秋(天文学)、藤森栄一(考古学)、矢沢大二(地理学)、河角廣(地震学)、諏訪彰(火山学)、新田次郎(作家)をはじめとする研究者や文化人などを多くの人材を輩出している。彼の影響を受けて、1922年に設立された諏訪天文同好会は、日本最初期の市民による天文同好会である。同会には、1936年にとかげ座新星を発見した変光星観測者の五味一明(1911-1990)や、東京天文台台長を務めた古畑正秋(1912-1988)、現在も継続的な太陽黒点の観測を続ける藤森賢一(1930-)、自然保護運動や光害防止活動を行った青木正博(1920-1984)などがいる。諏訪天文同好会は日本におけるアマチュア天文の草創期から、天文観測の指導的立場にあった。この活動を通して、当時の関西派(京都大学の花山天文台, 山本一清(1889-1959))と関東派(東京大学の東京天文台, 神田茂(1894-1974))の両方との交流の接点を果たし、日本の近代天文学の黎明期から発展期に至るまで、両方の懸け橋として強い相互作用を及ぼしたと考えられる[3]。一方、観測者の記録そのものは個人所蔵であり、体系的に整備されていないため、散逸の危機に瀕している。この意味でも、今残っている記録を調査し、アーカイブすることが望まれている。

6. 「市民科学」¹⁹

「市民科学」とは、1990年代より欧米で発展してきた Citizen Science (シチズンサイエンス) の日本語訳として、市民参加型科学的活動を指す言葉として非常に流行している言葉である。ところで、初期の「市民科学」は、市民がPCの処理能力を提供して科学計算を行

¹⁹ Bruno J. Strasser et.al, "Citizen Science"? Rethinking Science and Public Participation", Science & Technology Studies 32(2) pp.52-76. (2019)

うこと (SETI@home) から、野鳥観察家による野鳥に関する観察データを収集すること (eBird)、あるいは、都市住民が大気汚染を地図上に表示すること (City Sense)、大望遠鏡で撮影した銀河画像を自宅で分類すること (Galaxy Zoo) の様に、職業科学者によって企画されたネット・プラットフォーム上に、市民がデータ収集などのアウトソーシングとして参加する形態が主流であった[6]。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」の流れを受けて、従来の「市民科学」の枠を超えた活動も始まろうとしている。すなわち、市民参加型研究は、科学と社会の共同生産として、今までのプロ（職業研究者）とアマ（市民研究者）の垣根を超える可能性を持つため、新しい形の「市民科学」のモデルが期待されている[7,8]。

今日の「市民科学」=Citizen Science（シチズンサイエンス）という言葉は、政策アナリストのアラン・アーウィン(1995)と鳥類学者のリチャード・ボニー(1996)が作った言葉だと言われている[11,12]。アーウィンの云う「市民科学」は、科学政策をより民主的に進めるための市民参加による科学、ここでは、"Science for the people"と "Science by the people"を意味している。これは、1980年代の科学政策への市民参加（コンセンサス・アセスメント）をより進める形で出てきた言葉である[11]。一方、リチャード・ボニーの「市民科学」はアーウィンのものと異なっている。ボニーは1992年から米国科学財団（NSF）の助成を受けて、アマチュアの鳥類学の長い伝統を受け継ぎ、「鳥類学への市民参加」の教育的な役割を研究していた。その4年後に、ボニーは、「市民科学」とは「アマチュア」が科学者に観察データ（鳥の観察など）を提供し、その見返りとして新たな科学技術を習得する科学プロジェクトであり、「双方向の関係」であると定義した[11]。その後、NSFは、「一般市民を科学研究に参加させる」取り組みの支援を開始し、2004年には、「市民科学のように参加者が進行中の科学研究に貢献できるようにする」ことにその目的を改め、数多くのそのような取り組みを支援している。この流れが、今日の「市民科学」の流行を生んだのである。現在、「参加型研究」「コミュニティベースの研究」「サイエンス2.0」「オープンサイエンス」「アマチュア・サイエンス」など、「市民科学」の定義に、さまざまな用語が使われている[6,7,8]。

「市民科学」という概念は、プロフェッショナル（職業研究者）とアマチュア（市民研究者）の区別が明確に出てくる19世紀以降の概念である。しかしながら、科学知識の生産という観点から見ると、その源流は19世紀に活躍したダーウィンのような「自然哲学者」や「自然主義者」であろう。彼らは、科学者ではない別の職業で報酬を得ており、科学に関してはほとんど無報酬、かつ、自宅で行われていたという意味で、「アマチュア」であった。

それが、19世紀末から20世紀初頭に、科学は大学や研究所などの組織に属したフルタイム研究者（職業研究者）による研究に移っていった。科学の研究主体がプロ（職業研究者）へ移ってゆき、プロ（職業研究者）とアマ（市民研究者）の分離が次第に明確になっていった。特に、実験や観測で高価な装置が必要な科学分野では、アマチュアの参加が困難なものになってゆく。一方、天文学では、博物学的なテーマも多く、物理学などの分野に比べて、比較的、プロとアマの分離が遅かったと思われる。このことが、諏訪天文同好会の設立当時の1920年でも、プロとアマとの交流が盛んであった要因の一つになるだろう。

一方、1960～70年代にかけて、プロ（職業研究者）が市民科学運動に参加する（日本で云う）「市民の手による科学」運動が起きる。第2次世界大戦以降、科学技術の戦争利用（例えば、原子爆弾や化学兵器）に関する倫理的批判や、大気汚染・環境ホルモンなど有害物質による環境汚染の問題が出てくる[4,5]。例えば、レイチェル・カーソンの『沈黙の春』（1962年）での農薬 DDT の告発は、すぐに、社会における科学の役割をより広く問うテーマとなり、環境運動を助長した。さらに、1960年代には、ベトナム戦争への抗議という背景から、反核運動、環境運動からの批判が、科学技術に対する幅広い批判となった。1970年代、「民衆のための科学」のようなグループは、主にプロの科学者から構成され、職業研究者をより良い市民、すなわち（「軍事科学者」や「産業科学者」ではなく）「市民のための科学者」にすることを望んだ[8]。一方、行政側の科学政策を進めるために、60年代から70年代の科学批判運動の反省として生まれたのが科学と技術に関する審議への市民の参加を促す政策である。1980年代には、欧米でコンセンサス会議、参加型技術評価、サイエンスショップなど、国の科学政策の策定や地域の選択に於いて市民の声を届けることを目的として行われていた。

このような背景の中で、1990年代、科学政策のための市民参加や市民参加型科学への支援としての Citizen Science = 「市民科学」が誕生したのである[10,11]。一方、市民参加型科学、あるいは、市民との協働による科学は、いまの「市民科学」という言葉が誕生するより遙か前の時代にも存在していた。

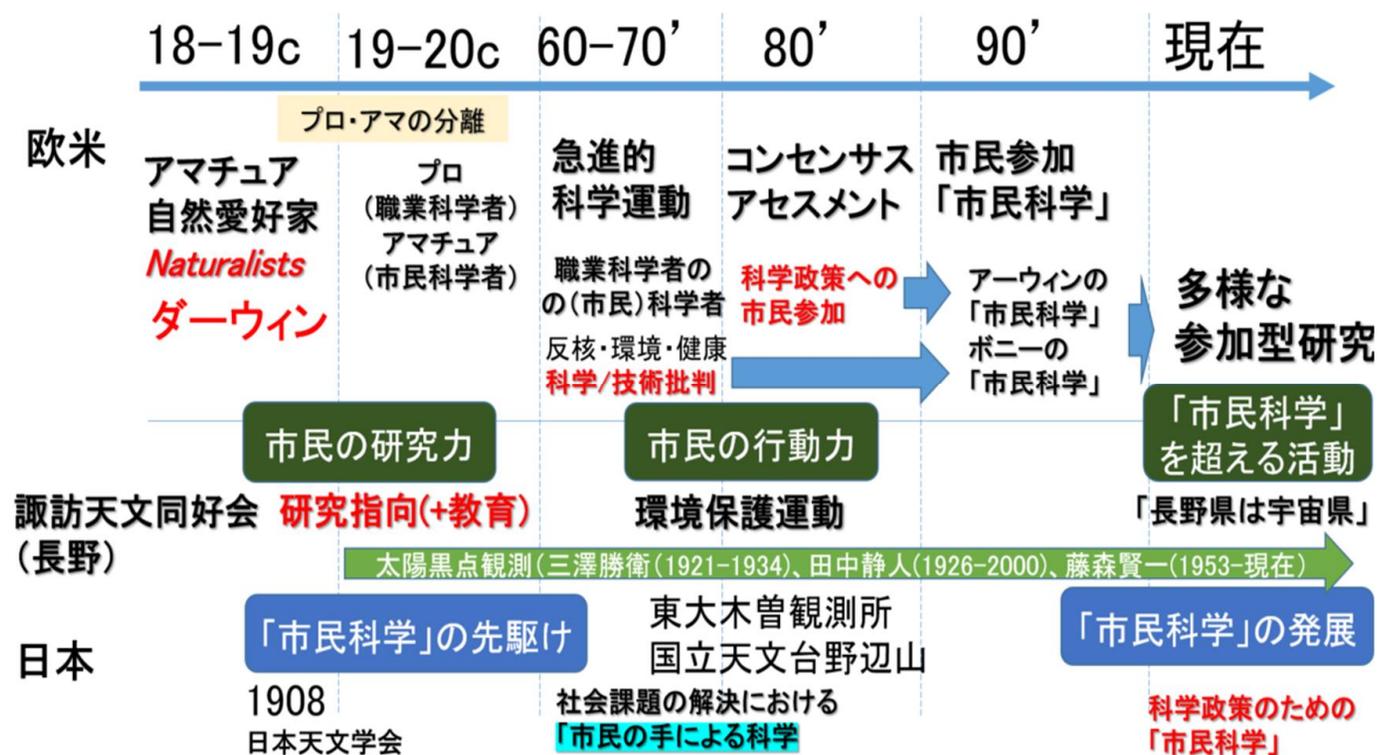


図4 「市民科学」の源流の歴史的变化と諏訪天文同好会の活動

欧米における「市民科学」の源流や発展は Strasser et.al.(2019)の論文[8]による。この「市民科学」の時代変遷と諏訪天文同好会の活動を重ねてみると、プロアマ分離以前の市民の科学研究指向から、自然保護運動・光害防止活動などの「市民科学運動」を経て、現在の「長野県は宇宙県」の活動へと、非常に良い対応を見ることが出来る。

7. 諏訪天文同好会の 100 年の概要

日本の天文学史を紐解く上で、重要な起点の一つが、1908 年の日本天文学会の設立である。この日本天文学会の定款第 2 条には「本会は天文学の進歩及普及を以って目的とす」とあり、学会の設立当時から、天文学の推進だけに留まらず、天文学の普及についても活動方針に入っていたのである²⁰。大正時代に入ると、東京大学付属東京天文台、及び、京都大学付属花山天文台から、普及活動に大きく関わる人物が登場する。一人は、東京天文台の神田茂であり、もう一人は、花山天文台の山本一清である。特に、山本一清が京都帝国大学宇宙物理学教室の学生時代に作った「天文同好会」（設立は 1920 年 9 月 1 日、現在の東亜天文学会）が、設立直後の数年の間に全国各地で支部を作り、市民の天文学の観測的研究や普及に大きな影響を及ぼした。

その天文同好会の諏訪支部が設立されたのが 1921 年である。諏訪支部長は、旧制諏訪中学の三澤勝衛である[3,9,13]。長野県の教育は信州教育としても有名であるが、1921 年より小学校の理科の教科書に全国に先駆けて天文分野を取り入れることになり、その事前学習として、山本一清などの天文学者を招き、県内各地で講演会を行った[10]。この講演会をきっかけとして、三澤勝衛は太陽黒点の継続観測を開始する[3]。

一方、天文同好会諏訪支部の会費が払えない地元の小中学生が集まり、河西慶彦(1903-1961)が会長となり、1922 年 3 月に諏訪天文同好会が設立された。設立時当初のメンバーには、当時小学生であった古畑正秋²¹ (1912-1988) や五味一明²² (1910-1990) らがいる。初期の諏訪天文同好会は、変光星、流星、太陽黒点などの観測的研究を行い、「天界」や神田茂が編集する日本天文学会の「天文月報」の観測ページに盛んに記録を載せている[8]。長年会長を務めた五味一明と古畑正秋の師弟関係は、古畑正秋が天文台長なっても続き、これらが、遠縁として、野辺山や木曾に天文台が建設されている要因の一つになっていると思われる（調査中）。一方、五味一明より 10 歳年下の青木正博 (1920-1984) らは、1960 年に五味一明、藤森栄一²³(1911-1973)、新田次郎²⁴ (藤原寛人) (1912-1980)らと「諏訪自然と文化の会」を作り、青木正博と藤森栄一が代表として、ビーナスライン八島線建設反対(霧の子孫たち²⁵) 運動(1968-)などの自然保護運動を行っている。さらに、1972 年に「日本星

²⁰ <https://www.asj.or.jp/jp/about/articles/#teikan> 現在の定款でも「第 4 条 本会は、天文学の振興及び普及を目的とする。」と天文学の普及が入っている。

²¹ 旧制諏訪中学校で三澤勝衛に学ぶ。東京大学東京天文台教授、台長を歴任。

²² 1936 年 6 月の「とかげ座」新星の発見者、日本初の新天体発見者として日本天文学会の「天体発見賞」を受賞。長年、日本における変光星観測者の第 1 人者。理髪師。

²³ 旧制諏訪中学校で考古学に目覚め、三澤勝衛の指導を受けた。在野の考古学者として多数の論文、著書を発表した。

²⁴ 旧制諏訪中学校で三澤勝衛に学ぶ。気象庁職員として富士山気象レーダー建設に携わる傍らで作家活動を行い、「八甲田山死の彷徨」、「栄光の岩壁」、「孤高の人」、「霧の子孫たち」、「劔岳 点の記」など多数の小説を著した。

²⁵ 「霧の子孫たち」新田次郎の長編小説、著者の故郷である霧ヶ峰の自然と文化を守った人たちの活躍を描く。

空を守る会」の会長として、ジャコビニ流星群の流星雨の予報時にサーチライトの点灯停止を求めて環境庁へ陳情²⁶するなどの、星空環境保護運動を行っている[9]。最近では、天文普及活動にも力を入れており、2022年7月には「星空に夢をプロジェクト」として、古い望遠鏡をリストアして子供たちにプレゼントする企画²⁷が行われた。

8. 太陽黒点観測データの救出活動

「長野県は宇宙県」の科学的なルーツとしても、現代の天文学の学術的なテーマとしても重要なのが、長野県内の3人の太陽観測者とその観測データである。現代のようなデジタル社会では、太陽フレアなど宇宙天気予報、太陽ダイナモメカニズムの解明、地球の気候の長期変動予測などのために、定常的な太陽活動のモニターが重要になってきている[14]。

黒点数は直接観測ベースでの太陽活動モニターとしては、1610年以降、都合411年に渡る長期の観測データが連綿と受け継がれている[14,15]。しかし、これらの個別の観測の比較校正は現状紛糾しており、特に地球観測年(1957-1958)以前の復元については少なからず齟齬が見られ、太陽活動と地球環境の連関の正確な議論にあたって大きな障害となっている。このような困難を解決するため、過去400年間の黒点スケッチの原典研究が急務となっている[15,16]。

一方、事前調査から、長野県内には、三澤勝衛や田中静人、藤森賢一²⁸など3人の長期継続観測者が輩出しており、彼らのデータを使う事によって1921年から現在までの良質な時系列の構成が可能である。このため、①日本初の長期継続の観測者である三澤勝衛(観測:1921年~1934年)、②世界最長継続観測の田中静人(観測:1926年~2000年)、③現在も継続されている藤森賢一(観測:1953年~現在)の3人について、太陽黒点観測のデータ、および、観測のメタデータの救出と解析・アーカイブを行う準備を開始している。現計画では、観測状況を含むメタデータやオリジナルのスケッチや野帳などの記録をデジタルアーカイブし、将来における、過去100年間の太陽黒点数を検討する際の基礎データを目指している[16-19]。

現時点で、長野県諏訪清陵高等学校三澤文庫に所蔵されている三澤勝衛の観測記録について予備調査を行い、デジタルアーカイブの準備をしている。また、田中静人の黒点スケッチについては、そのマイクロフィルムが長野市博物館に寄贈²⁹されており、その解析とデジタル化が期待される。藤森賢一は、世界で最も長期安定性の高い観測者として知られているが、未公刊部分の調査とそのデータのデジタルアーカイブで交渉している。彼らのデータにより100年間の黒点数の時系列の復元を行いたい。

²⁶ <http://www.eps4.comlink.ne.jp/~satoruot/aoki.pdf>

²⁷ <https://www.city.chino.lg.jp/site/y-hakubutsukan/suwaten.html>

²⁸ https://solarwww.mtk.nao.ac.jp/mitaka_solar/other_solarobservers/fujimori/fujimori_j.html

²⁹ <https://www.city.nagano.nagano.jp/museum/pdf/k/k1.pdf>

9. おわりに

「長野県は宇宙県」のワーキンググループの一つである長野県天文文化研究会では、2019年より、「長野県は宇宙県」の活動のルーツを探るための調査を開始した。この結果、諏訪天文同好会が(1)日本最古の市民天文同好会の一つである事、(2)プロの天文学者との交流が盛んであったこと、(3)全国各地の天文同好会と交流していたこと、(4)諏訪という位置が山本一清と神田茂を結びつける地理的にも歴史的にも興味深い場所である事、(5)同好会の会員や関係者から天文学者などが輩出し、現在の国立天文台野辺山や東京大学木曾観測所が設立されるきっかけを作っている可能性が高いなどが分かってきた。

この調査によって、諏訪天文同好会を調査することで、日本の天文学における「市民科学」の源流がある程度解明できると考えた³⁰。そこで、諏訪天文同好会の設立 100 周年に向けて、2020 年より、設立当時の 1920 年代に焦点を当てて調査してきた[3,10,20]。これらを踏まえ、2022 年度から、3 年計画で始める基盤研究(C)「市民科学として読み解く「長野県は宇宙県」の天文文化」(22K02956)と、6 年計画で始める人間文化研究機構 (NIHU) 広領域連携型基幹研究プロジェクト国立国語研究所ユニット「地域における市民科学文化の再発見と現在」³¹を立ち上げた。このプロジェクトのスタートとして、これまでの調査のまとめと、今後の研究の方針を議論するために行われるのが、今回の「諏訪天文同好会設立 100 周年記念シンポジウム」³²である。同時に、「長野県の天文文化の 100 年」と題する巡回展³³が、2022 年 11 月茅野市立八ヶ岳総合博物館 (茅野市) をスタートに、2023 年 2 月より長野市立博物館 (長野市)、2023 年 8 月より長野県伊那文化会館 (伊那市) で開催予定である。

参考文献

- [1] 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)
- [2]大西浩次,「市民科学」による天文学史の解明へ, 天文教育,Vol.33, No.5, pp.19-20 (2021)
- [3]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)
- [4] 高木仁三郎, 「市民の科学」, 講談社. (2014)
- [5] 宮本憲一 (編), 「沼津住民運動の歩み」, 日本放送出版協会. (1979)
- [6] Bonney, R., et al., "Citizen Science: A Developing Tool for Expanding Science Knowledge and Scientific Literacy", *BioScience*, 59,11, pp.977-984 (2009)
- [7] Bonney, R., et al., "Citizen Science. Next Steps for Citizen Science", *Science*, 343,6178, pp.1436-1437 (2014)
- [8] Bruno J. Strasser et.al., "Citizen Science"? Rethinking Science and Public Participation",

³⁰ 調査対象を全国に広げると関係が複雑化し分かりにくくなるので、諏訪天文同好会を調査することで、当時の日本全体の市民科学的な活動が見えてくるに違いない;"Action locally, Thinking Globally".

³¹ <https://shiminkagaku-pj.org/>

³² <https://shiminkagaku-pj.org/symposium/symposium-10/>

³³ <https://shiminkagaku-pj.org/exhibition/exhibition-134/>

Science & Technology Studies 32(2) pp.52-76. (2019)

[9] 陶山徹,「日本初の市民による天文同好会, 諏訪天文同好会の多様な活動」, 2021 年日本天文教育普及研究会年会集録,pp.101-104 (2021)

[10] 渡辺真由子,「明治後期～昭和初期の教科書における天文教材の変遷」, 2021 年日本天文教育普及研究会年会集録,pp.105-108 (2021)

[11] Irwin A. "Citizen science: A Study of People, Expertise, and Sustainable Development". London and New York (1995)

[12] Bonney R., Citizen science: A Lab Tradition. Living Bird 15: 7–15(1996)

[13] 日本アマチュア天文史編纂会【編】 (1987)『日本アマチュア天文史』, 恒星社厚生閣. pp.8-20., pp.312-353

[14] S. K. Solanki, I. G. Usoskin, B. Kromer, M. Schüssler & J. Beer, “Unusual activity of the Sun during recent decades compared to the previous 11,000 years”, Nature, 431,pp.1084-1087 (2004)

[15] Clette, et al, “Revisiting the Sunspot Number, A 400-Year Perspective on the Solar Cycle”, Space Science Reviews, 186, 35–103 (2014)

[16] Andrés Muñoz-Jaramillo, José M. Vaquero, "Visualization of the challenges and limitations of the long-term sunspot number record”, Nature Astronomy, 3, pp.205–211 (2019)

[17] Hayakawa, H., Iju, T., Murata, K., Besser, Bruno P. , “Daniel. Mögling's Sunspot Observations in 1626-1629: A Manuscript Reference for the Solar Activity before the Maunder Minimum”, The Astrophysical Journal, 909, 194, 7 pp.(2021)

[18] Hayakawa, H., , et al., “Sunspot Observations at the Eimmart Observatory and in Its Neighborhood during the Late Maunder Minimum (1681-1718) ”, The Astrophysical Journal, 909, 166, 12 pp.

[19] Hayakawa, H., et al., “Sunspot Observations by Hisako Koyama: 1945 – 1996 ”, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 492, 4513-4527. (2020)

[20] 大西浩次ほか「市民科学で読み解く諏訪天文同好会の 100 年」日本天文学会 2022 年秋季年会 Y09a (2022.9) <https://www.asj.or.jp/nenkai/archive/2022b/pdf/Y09a.pdf>

長野県天文文化研究会の 活動紹介

すやま
陶山徹（長野市立博物館）、長野県天文文化研究会メンバー



1

目標：知りたいこと

- なぜ、長野県は宇宙県なのか？
 - 歴史的、文化的にも宇宙県なのか？
 - 科学史、天文史上の位置づけ
 - 長野県の天文文化について調べる



2

研究会メンバー

- 観測所など研究者
 - ・ 木曾観測所、野辺山宇宙電波観測所、長野高専
- 社会教育施設の職員など
 - ・ プラネタリウムや博物館など
- 同好会メンバーなど
 - ・ 長野市、大田市、塩尻市
- 多様な分野の専門家
 - ・ 名古屋大学 早川さん（太陽黒点観測）
 - ・ 国立国語研究所 大西さん（言語地理学）
 - ・ 獨協大学 野澤さん（科学史）
- 他にもいろんな方 多様な人々が参加
興味がある方はどうぞご参加を



3

具体的なテーマ

- 江戸時代の天文史
 - どんな資料が残されているか（悉皆調査？）
 - 市井の人の星への興味（日記など？）
 - 天文現象の記録（日月食、彗星、オーロラ）
 - 寺子屋や藩校で学んだ内容（近代の理科教育との関係）
 - 民話や年中行事など

これから

4

具体的なテーマ

- 近現代の天文史
 - 諏訪天文同好会の活躍 ←
 - 日本の太陽観測の黎明
 - アマチュア天文家と同好会の活躍
 - 理科教育の変遷

国語研究所の市民科学プロジェクト
大西浩次さんの科研費
で進めている。

5

諏訪天文同好会

- 日本初の市民による天文同好会（1922）
- レベルの高い天文観測
 - 変光星観測。成果を天文月報へ報告。
- 自然保護運動
 - 霧ヶ峰ビーナスライン建設反対運動
 - 星空を守る会

6

太陽観測

- 長野県は太陽観測が盛ん
 - 三澤勝衛：国内最初期の継続観測者
 - 田中静人：世界一？の長期観測者
 - 藤森賢一：世界トップクラスの安定性
 - ※諏訪地域は晴天率が高い！
- 黒点相対数確定値の改訂に使える？
 - 確定値にも問題が…（黒点数の重みづけ）
 - 信頼性の高い長期観測データが重要

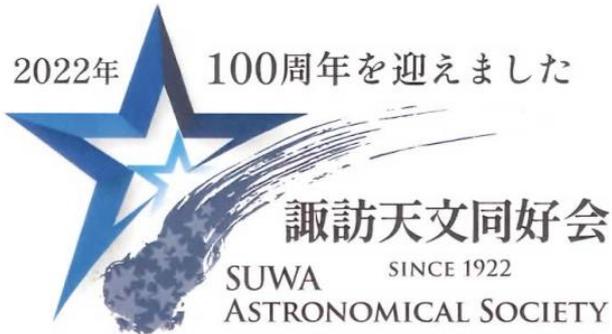
9

まとめとこれから

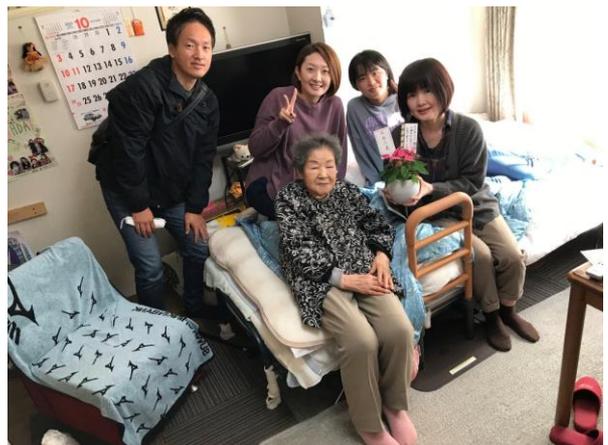
- 宇宙県の天文文化のルーツを探りたい
 - 諏訪天の調査から広げていきたい
 - 理科教育における近世と近代の関係
 - 科学史的な位置づけ
- 過去のデータの活用
 - 太陽観測
 - 変光星観測

10

諏訪天文同好会の発足経緯と活動



大正7年(1918年)生まれ
現在 103歳11か月



「長野県は宇宙県」と諏訪天文同好会

長野県は、どうして「宇宙県」なのか？

長野県に古くから天文文化があった

- 多くの天文施設
 - 国立天文台・野辺山宇宙電波観測所
 - 東京大学木曾観測所
 - JAXA臼田宇宙空間観測所
 - 電通大菅平宇宙電波観測所 etc.
- 美しい星空
- 多くのプラネタリウム
- 油井宇宙飛行士の出身地



1921年:天文同好会諏訪支部
三沢勝衛(諏訪中学校)
1922年:諏訪天文同好会設立

子供たちを集めて、市民の天文同好会として誕生したのである。

関西派(花山天文台, 山本一清)と
関東派(東京天文台, 神田茂)との交流を
深め、日本における近代天文学の黎明期
から発展期に至るまで強い相互作用を及
ぼしてきた。

山本一清と天文同好会

各地の支部

北海道支部 1924年10月

東京支部 1925年 五藤

横浜支部 1925年10月

諏訪支部 1921年 三沢勝衛

京都支部 1920-1921

大阪支部 1920年12月

岡山支部 1920年11月

.....

諏訪天文同好会

河西慶彦

五味一明、小松竹晴、浜喜代治、小椋恒夫、古畑正秋、牛山悦男、今井正明、

1936年6月18日20時40分 とかげ座新星 五味一明(黒岩五郎、古畑正秋)

人工衛星(青木正博)、オーロラ(今井)、変光星(小城正巳)、太陽(藤森賢一)、

宇宙塵(樋口八重子)、光電観測(関野衛)、茅野勝彦、百瀬雅彦

近隣) 金森丁寿

1942年のとも座新星の独立発見 変光星数万目測

遠藤寿一、金森、笠原、丸山、宮島、田中、小岩井、今井金彦、矢島敏晴、中沢登

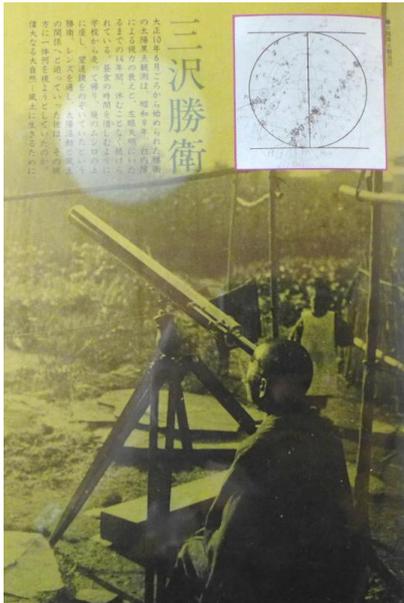


1922年

自然探求の情熱 三澤勝衛先生

(1885-1955)

1920年諏訪中学に赴任



風土は大自然である。
この風土に正しく生きる人が
真にその風土を活かしえる。
風土産業の開発に貢献

自分で考えろ

フィールドスタ
ディーを重視

頭にノートしろ



先生の地理授業

諏訪天文同好会（近代）

- 日本初の市民による天文同好会（1922）
 - 三沢勝衛が天文同好会（現東亜天文学会）諏訪支部をつくったことがきっかけ。
- 様々な人材を輩出
 - 五味一明（変光星観測・とかげ座新星発見）
 - 古畑正秋（国立天文台長・測光部・変光星観測）
 - 今井正明（天文学）
 - 関舜衛（光電観測）
 - 樋口八重子（流星塵観測）
 - 青木正博（自然保護活動）
 - 藤森賢一（太陽黒点観測）
 - 小城正巳（変光星観測）
 - 宮下暁彦（国立天文台すばる推進室）
 - 畑 英利（オーロラ観測）

STAR DUST

撮影・野村 潔



生涯、 物干し天文学だ

五味一明さん

諏訪のあたりで、天文同好会を大きくついにまとめているという耳濡りが高まっていると耳にした。諏訪といえば、60年も前から続いている諏訪天文同好会がある。

今回はこの諏訪天文同好会である五味一明さんを訪ねてみて、諏訪湖をのぞみながら、新星発見のこと、現代の星測についてや近況、また将来の夢など、さまざまなことを話してもらった。

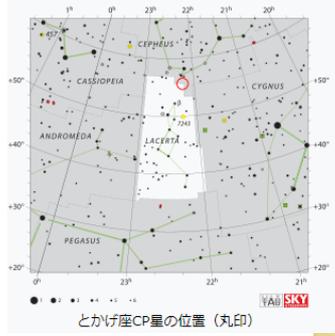
新星発見の思い出

上諏訪町の真島かみのビルにレジャーホールを持つ五味一明さんを訪ねて、まず最初に手渡されたのは、星雲星団の自己紹介冊子である。

「市民天文学会」の冊子には、星雲星団の観測方法や、古畑正秋氏、五味一明氏、藤森賢一氏など、古畑正秋氏、五味一明氏、藤森賢一氏の名前が並んでいる。二冊入りで観測方法の冊子と冊子の冊子。二冊入りで観測方法の冊子と冊子の冊子。二冊入りで観測方法の冊子と冊子の冊子。

「市民天文学会」の冊子には、星雲星団の観測方法や、古畑正秋氏、五味一明氏、藤森賢一氏の名前が並んでいる。二冊入りで観測方法の冊子と冊子の冊子。二冊入りで観測方法の冊子と冊子の冊子。

1936年6月17日 トカゲ座の新星発見



とかげ座CP星の位置（丸印）



日本天文学会 天体発見賞 五味一明 (1936)

1958年に教授、1968年に台長を歴任し、[野辺山宇宙電波観測所](#)や木曾観測所設置に尽力した。[夜天光](#)研究の権威として知られており、アマチュア[天文家](#)による[変光星](#)観測の指導も行った^[1]。1973年退官。

古畑 正秋
(ふるはた まさあき)

生誕 1912年9月18日
● 日本 長野県諏訪郡落合村
(現・富士見町)

死没 1988年11月23日 (76歳没)

研究分野 天文学
研究機関 東京大学
出身校 東京大学
主な業績 [夜天光](#)の研究
[変光星](#)の発見



第5望遠鏡でハレー彗星を見る
1986年1月10日

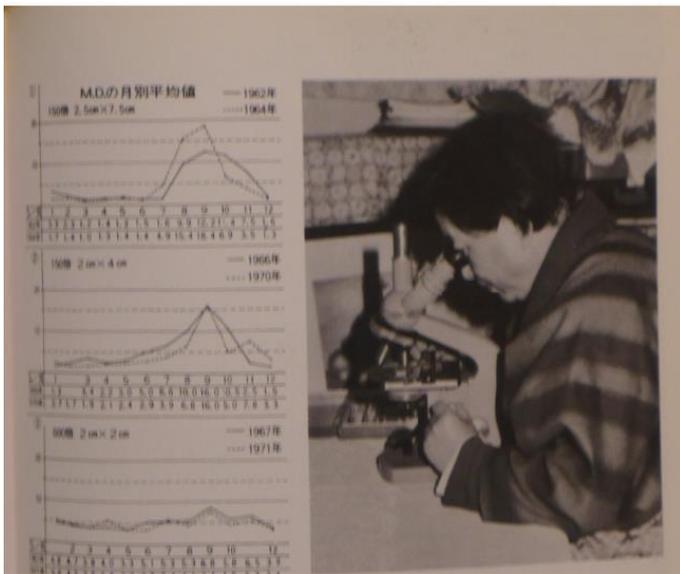
オリオン天文同好会発足記念



関 瞬衛 1960－変光星光電観測



樋口八重子 1960－流星塵観測



諏訪天文同好会会員
 小泉 峰夫氏 撮影

青木正博

- 1950年10月 仙台天文同好会設立(吉田正太郎等と)
- 1952-1953年 変光星観測
- 1953年 掩蔽観測 20cm反射望遠鏡(木辺鏡)
- 1958年 諏訪天文同好会が信濃毎日新聞文化賞受賞



青木正博(1920-1984)

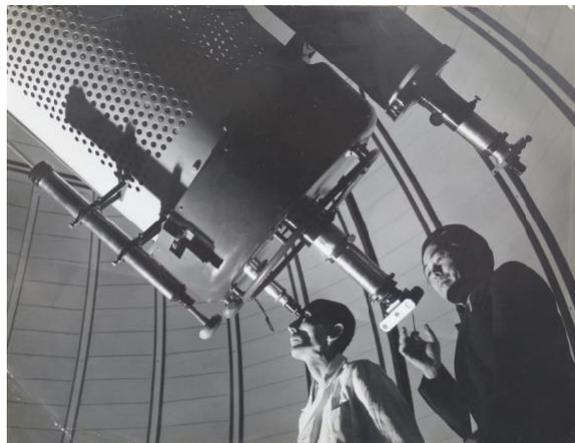
- 1950年10月 仙台天文同好会設立(吉田正太郎等と)
- 1952-1953年 変光星観測
- 1953年 掩蔽観測 20cm反射望遠鏡(木辺鏡)
- 1958年 諏訪天文同好会が信濃毎日新聞文化賞受賞
- 1960-63年 人工衛星観測
- 日本星空を守る会 設立
- 自然保護活動 霧の子孫たち



野に聞け、自然の物語を

諏訪の自然と文化を守る会





日本アマチュア天文研究発表会



第8回大会記念写真 諏訪市民センター前庭。(1975.10.19)

諏訪天文同好会 2021

会長 茅野勝彦

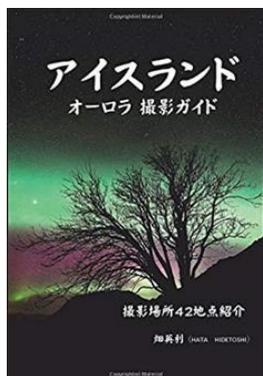
事務局 小平昭彦

会員 藤森賢一 小城正巳

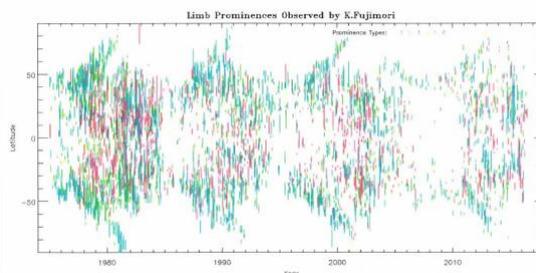
宮下暁彦 百瀬雅彦

畑 英利 小泉峰夫

中島英之



藤森賢一 2017. 3. 17 天文功労賞受賞



藤森賢一 天文功労賞 祝賀会



テイクルー
宮下 暁彦

- ・長野県出身、趣味は写真、スポーツ
- ・以前は、東京にある国立天文台三鷹キャンパスに勤務。太陽系などの研究を進めながら、1980年代からすばる望遠鏡建設プロジェクトに参加、望遠鏡設置候補地の気象調査を担当。その後は、ハワイにてプロジェクトを支え、ドーム形状の決定やシーイング（星の見え方）の向上などに努めている。

— すばる望遠鏡では、どのような仕事をしているのですか？

テイクルーとしては、**観測装置**交換、副鏡(*)交換、望遠鏡の観測前点検などが主な仕事ですね。その他のテーマとして、すばるがより鮮明な星の像を得られるような観測環境の検討に取り組んでいます。

— 現在の仕事を志したきっかけを教えてください。

もともと天文や星は好きでしたので、高校生までアマチュア天文家だったんですよ。すばるで働いているというのは、ある意味、人生のめぐり合わせ見たいなものです。

— 仕事のない日は、どのように過ごしていますか？

毎週、ゴルフを楽しんでいます。ハワイ島にあるほとんどの場所は、観光してしまいましたので。

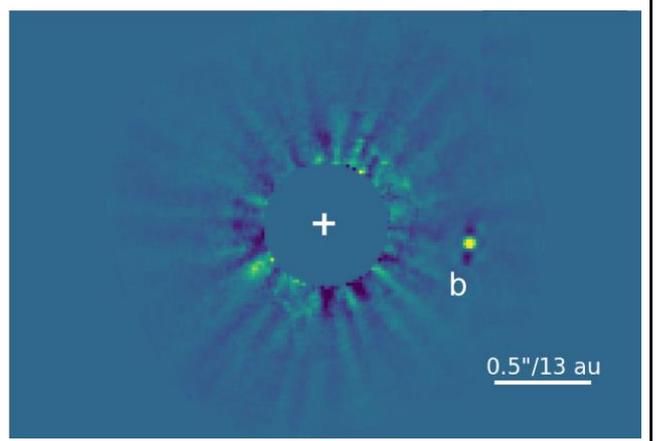
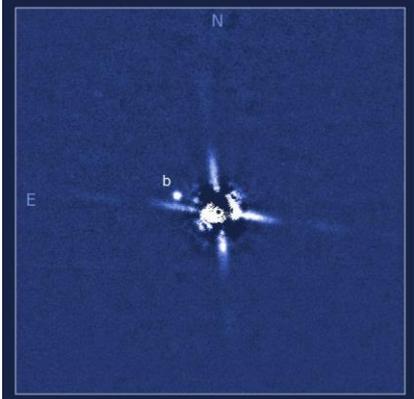
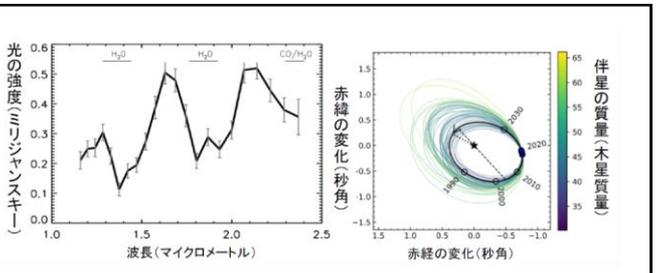
— ホームページをご覧のみなさんへ一言お願いします。

人生一生懸命やっているうちに色々興味ある仕事やチャンスに出会えるはずですよ。すばるや天文学に限らなくても、同じことが言えると思いますよ。





ハワイ大学、アストロバイオロジーセンターの研究者を中心とした研究チームは、すばる望遠鏡等を用いた直接撮像観測により、若いM型矮星に付随する、年齢200～500万年ほどの惑星「2M0437b」を発見しました。2M0437bはこれまで見つかった太陽系外惑星の中で最も若い惑星で、年齢が約46億年の地球と比べると、生まれたての赤ちゃんのような惑星です。観測から2M0437bの質量は木星の3～5倍と見積もられ、このような「スーパージュピター」が太陽よりも小さな小質量星のまわりでどのように形成されるのかを解明する上で貴重な研究対象となっています。





畑さんが撮影した
開田高原でのオーロラ

私と諏訪天文同好会との接点

- 1963年 諏訪清陵高等学校に入学 青木先生との出会い
- 1963年北海道知床・網走皆既日食に参加
- 1974年1月10日 コホーテク彗星 青木天文台
- 1976年 ウエスト彗星 青木天文台
- 1976年10月23日 オーストラリア日食 茅野
- 1983年5月9日 アイラス・荒木・オルコック彗星 青木天文台
- 1983年6月11日 インドネシア日食 茅野
- 1995-1998年 冷却CCDカメラの開発・販売
- 2011-2013 JICAシニアボランティア(ザンビア赴任)
- 2014年 信州大学小型衛星「ぎんれい」観測
- 2021年 宇宙ゴミ除去装置開発
- 2021年 空飛ぶ車開発・実験

1963年北海道知床・網走皆既日食に参加



美幌峠 マイクロ山からの撮影
Nikon F 200mm 望遠



知床岬の観測準備風景



知床岬の番屋(宿所)

青木天文台開所式 1971.11.23



八ヶ岳山麓諏訪天体観測所 青木天文台開設記念 1971.11.23

出席者

古畑正明 東京天文台長
 村山定男 国立博物館館長
 小山ひさ子 黒点観測
 木辺宣慈 京都大(研磨)
 藤森栄一 考古学者
 佐伯恒夫 天文学者
 下保 繁 三鷹光機(変光星)
 西村繁次郎 西村製作所
 今井正明 上諏訪教育長
 五味一明 諏訪天文同好会
 関瞬衛 諏訪天文同好会
 樋口八重子 宇宙塵観測
 藤森賢一 太陽観測
 小城正巳 変光星観測
 宮下明彦 すばる天文台
 茅野勝彦 彗星観測
 市川一雄 記者



1974年 コホーテク彗星
1月10日撮影

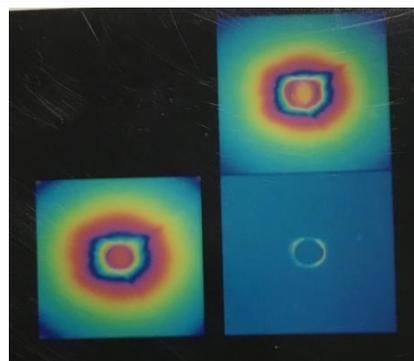


1976 10 23
オーストラリア日食
Australia Bonbara

- 塩田和生
- 中島厚
- 石橋彰
- 金田興一
- 白井正明



1983年6月11日 インドネシア日食

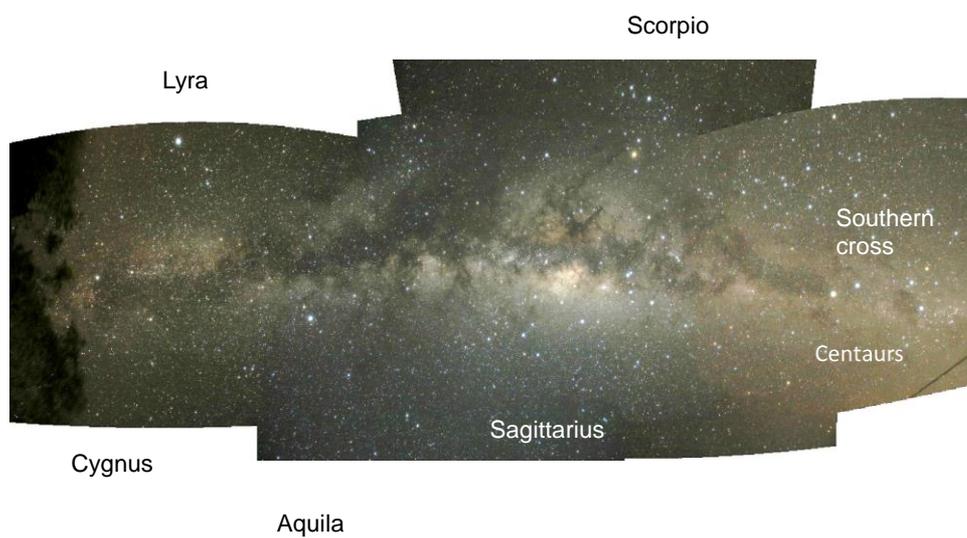


参加者

石橋 彰、石橋 力 北村 俊昭
白井 正明、木村 英三郎
遠野 和夫、三東 洋一郎



JICAシニアボランティア(ザンビア2011-2013)



天文教室では日本から見える星空と ZAMBIA で見える星空の違いや日食、月食、地球の自転公転や距離などについて話しました。とくに ZAMBIA で撮影した星の写真を紹介して、南十字星、マゼラン星雲、天の川の美しさなど説明しました。人工の明かりが全くない寒村の夜空に広がる星の煌きは何より代え難い素晴らしいもので、人の心を豊かにさせる貴重なものなのだと伝えられたらと頑張りました。





諏訪天文同好会100周年記念

星空に夢をプロジェクト

かつて星空に憧れ、望遠鏡をのぞいていた方
次世代の子どもたちに、その夢を
つなげていきませんか？

使わなくなった天体望遠鏡をおずりください。

望遠鏡のプロフェッショナル諏訪天文同好会のメンバーが、
多少の故障は整備し、部品を足したりして、使えるようにします。

希望する子どもたちにプレゼント★

使い方実習や定期的な星空講座を行います。望遠鏡をずっと
大事に使い、楽しく観察を続けてもらえるようサポートします。

●**天体望遠鏡をゆずりたい方**
持ち込みは、随時受け付けます。
受付場所 茅野市八ヶ岳総合博物館
または コスモス(諏訪市小和田)
※持って来られない方は、引き取りに行きますので、ご連絡ください。

●**持っている天体望遠鏡を自分で使えるようになりたい方**
博物館の星空観望会で、望遠鏡相談を受け付けています。お気軽にご参加ください。
開催日:5/21(土)、7/23(土)、9/17(土)
※要申込

●**天体望遠鏡をほしい方**
応募できるのは小学4年生から高校生までの方です。応募者多数の場合は抽選とさせていただきます。右のQRコードを読み取ると、申込フォームから応募できます。
[応募×切]2022年6月8日

【お問合せ】
茅野市八ヶ岳総合博物館
0266-73-0300(担当:渡辺)
諏訪天文同好会
090-2542-6850(担当:小平)

●**天体望遠鏡をほしい方**
応募できるのは小学4年生から高校生までの方です。応募者多数の場合は抽選とさせていただきます。右のQRコードを読み取ると、申込フォームから応募できます。
[応募×切]2022年6月8日

【お問合せ】
茅野市八ヶ岳総合博物館
0266-73-0300(担当:渡辺)
諏訪天文同好会
090-2542-6850(担当:小平)

諏訪天文同好会100周年記念 星空に夢をプロジェクト

諏訪天文同好会・茅野市八ヶ岳総合博物館

天体望遠鏡を使った星空観察を楽しむために必要な技能と知識を身につける集中講座(全4回)を行います。その後も毎月1回程度の学習会を計画しています。すべてに参加できない場合も、補習や個別の相談にのります。チャレンジしたい!と思った人は、あきらめず申し込んでください!

■**集中講座(全4回)スケジュール**

【第1回】7月23日(土)15:00~16:30
望遠鏡の組み立て方、動かし方を練習します。また、夏休みに観察しやすい星・星座や天体を覚えて、観察計画をたてましょう。

【第2回】8月6日(土)15:00~16:30
昼間の空に出ている月を観察してみよう。毎日形が変化するので、見どころたくさんあります。何度見てもあきることのない月の世界をとことん紹介します。

【第3回】8月20日(土)15:00~16:30
観察しやすい時期を迎えている土星と木星についてくわしく知り、観察のポイントをつかみましょう。

【第4回】9月3日(土)15:00~16:30
肉眼では見えない星雲、星団、銀河が望遠鏡では見られます。写真で見ると望遠鏡で見るのでは大違い!望遠鏡操作のレベルアップを図ります。

このあとも、楽しい天文現象がめじるおしの2022年!

- 11月8日に起こる満月を見よう!望遠鏡を使えばとつてもめずらしい天王星も観察できるよ。
- 2年2か月おきの火星接近は、12月1日。その前と後で火星の見え方はどのように変化するのか、注目しよう。

星が好き、宇宙に興味がある、望遠鏡を使いたい!おなじ気持ちで集まったなかまどうして情報交換しながら、もっと星空を楽しもう!!

このあとも、楽しい天文現象がめじるおしの2022年!

●11月8日に起こる満月を見よう!望遠鏡を使えばとつてもめずらしい天王星も観察できるよ。

●2年2か月おきの火星接近は、12月1日。その前と後で火星の見え方はどのように変化するのか、注目しよう。

諏訪天文同好会
星空に夢をプロジェクト(担当:小平)
〒392-0024 長野県諏訪市小和田25-4
電話 090-2542-6850

茅野市八ヶ岳総合博物館
〒391-0213 長野県茅野市豊平6983
電話 0266-73-0300 FAX 0266-72-6119
Email y.hakubutsukan@city.chino.lg.jp
URL <https://www.city.chino.lg.jp/site/y-haku-ls.htm/>



諏訪天文同好会子どもたちに修理した望遠鏡贈る

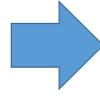
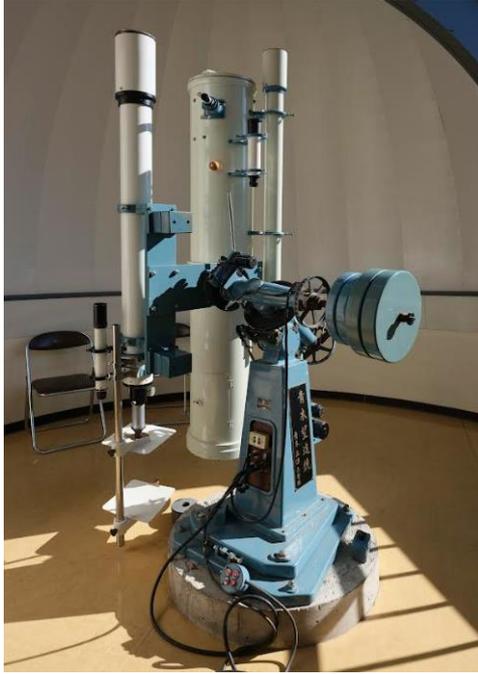
星空への情熱 次の100年へ
「壊れるくらいに見てほしい」

「望遠鏡は場所がら40台以上集まり、使える状態にして贈った。講座には諏訪地域のほか、厚田、島野市などの小学4年生から高校1年生の保護者の40人が参加し、4回分を2回に分けて行った。」

諏訪市八ヶ岳総合博物館(諏訪市)の職員(大谷さん)は、茅野市八ヶ岳総合博物館の職員(渡辺さん)と、諏訪天文同好会(小平さん)の代表(小平さん)とが、望遠鏡を修理して子どもたちに贈った。小平さんは「壊れるくらいに見てほしい」と、子どもたちに望遠鏡を贈ることを決めた。渡辺さんは「壊れるくらいに見てほしい」と、子どもたちに望遠鏡を贈ることを決めた。小平さんは「壊れるくらいに見てほしい」と、子どもたちに望遠鏡を贈ることを決めた。

【お問合せ】
茅野市八ヶ岳総合博物館
0266-73-0300(担当:渡辺)
諏訪天文同好会
090-2542-6850(担当:小平)

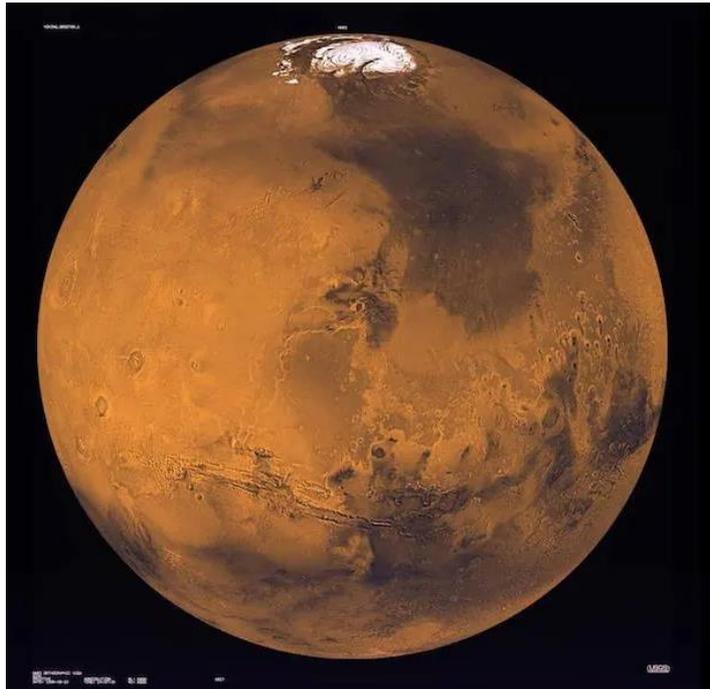
諏訪清陵高校天文台の赤道儀交換



1950年 佐伯 恒夫氏 スケッチ



1976年 バイキング1号が
撮影した火星(マリネ溪谷)



長野県は宇宙県

美しい星空が宇宙の始まりです。

観測技術が進歩しても

私達の見る星空は、いつまでも美しく
夢を子どもたちに伝えていきましょう！

**日本人？地球人？
いえ宇宙人です。**



「長野県は宇宙県」



国友一貫斎

- (1) 長野県内の研究施設の基礎知識
- (2) 長野県の地質・地理・植生・風土
- (3) 長野県の天文学文化の歴史
- (4) 各地域（各館）の星空の案内法



三澤勝衛



諏訪天文同好会 復活の兆し

2019 11/9の長野県天文愛好者連絡会にて、「諏訪天文同好会の活動」について、お話ししました。この時は「諏訪天文同好会」を知っている方はあまり多くありませんでした。その後、八ヶ岳博物館に会員の五味一明さんの資料が国立天文台から移管され、「長野県は宇宙県」メンバーの方々により整理が続けられました。大正時代から続いている日本最古のアマチュア天文同好会として、会員各位が、市民科学の啓蒙に尽力されてきた状況が解ってきました。そこで100周年記念と合わせて、シンポジウムが行われました。テレビや新聞報道に取り上げられ、多くの方々に「諏訪天文同好会」が知られるようになりました。また、100周年の記念行事として、要らなくなった望遠鏡を寄贈していただき、整備して37名の小中学生に配布する事業も行いました。諏訪清陵高校の天文台の赤道儀も観測し易い物に変えました。このような活動に参加された方や、諏訪清陵高校の天文部OBの方からも、入会の申し込みが来るようになりました。世代の老齢化の中で活動の方向性が見えない状況を心配していましたが、このような若い人々と一緒に、同好会の将来への展望を開いていられると思っています。

茅野市八ヶ岳総合博物館アマチュア天文史資料の紹介

渡辺真由子（茅野市八ヶ岳総合博物館）

地域の自然・歴史を扱う総合博物館である当館は、2016年ごろから天文分野の活動に取り組んできた。2019年に五味一明^{*1}氏資料の受け入れたことをきっかけに、アマチュア天文史資料寄贈の希望が寄せられている。地域の天文文化の発展とアマチュア観測家の天文学への貢献を探るための資料となり得るこれらについて紹介する。



写真 五味一明氏（1974年撮影）

（1）五味一明氏資料

変光星観測野帳や星図、代表的な業績のひとつであるとかげ座新星発見メダル・賞状の他、アマチュア天文史編纂に関する書類、全国の天文家との交流を示す書簡なども多い。諏訪天文同好会に関する資料（写真・会報など）もみられる。434件の内訳は次の通り。（数字は件数）

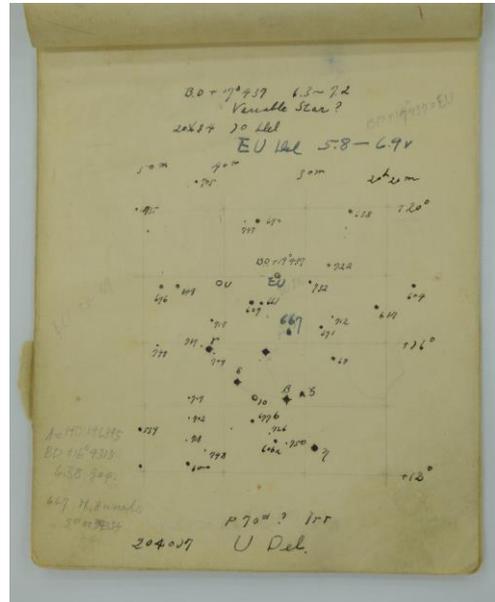
- ・メダル・賞状等 13
- ・アルバム・写真類 79
- ・書簡等 63
- ・書類等 146
- ・観測野帳 24
- ・書籍・雑誌 57
- ・冊子等 52

【五味一明氏資料】

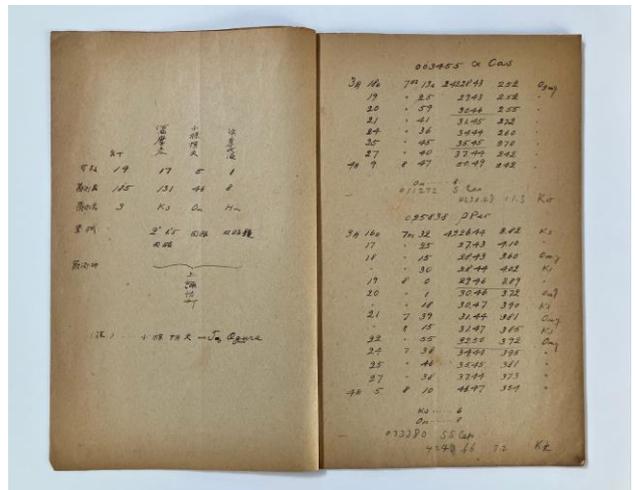


五味一明氏変光星観測野帳

24冊あり、1927～86年にかけての観測データが記されている。



星図綴り 手書きでトレーシングペーパーに映した変光星用の星図が綴られている。



変光星観測報告綴り 諏訪天文同好会会員による1924～25年の観測データ。河西氏が取りまとめ、東京天文台に報告していた。

(2) 古畑正秋^{※2}氏関連資料

おもに古畑氏の著書や執筆記事、掲載新聞記事など。とかげ座新星発見を伝える当時の新聞記事もある。128件の内訳は次の通り。(数字は件数)

・書籍・雑誌・冊子等	27
・ノート類	3
・書簡等	5
・新聞切り抜き	53
・書類等	29
・写真	11



写真 望遠鏡と古畑正秋氏、弟直也氏 (1927年撮影)

(3) 佐久間精一^{※3}氏資料

未整理のため、件数は把握できていない。変光星関連の佐久間氏蔵書の他、佐久間氏が研究調査した天文家に関する貴重な資料が含まれている。

代表的なものを挙げると、

- ・古畑正秋氏：書類、写真ネガ、野帳
 - ・一戸直蔵^{※4}氏：変光星観測記録、星図
 - ・神田茂^{※5}氏関連：変光星観測記録
 - ・河西慶彦氏作成『湖月チャート』、『下保先生作成変光星図』、『神田先生自作変光星図』
 - ・光害防止運動関係書類
- などがある。

(4) 関連するその他の資料

諏訪天文同好会と関わりの深い旧制諏訪中学校(現諏訪清陵高校) 科学会に関する資料が、火山学者諏訪彰氏資料(当館蔵)中にみられる。また、太陽黒点観測者として著名な三澤勝衛氏の資料を

収蔵する諏訪清陵高校三澤文庫には、五味氏・古畑氏とともに活動した河西慶彦氏、青木正博氏、今井正明氏らの資料が収蔵されていることが分かった。

諏訪天文同好会発足100周年にあわせた企画展「信州天文文化100年」でこれらの資料を展示した。今後も資料の整理およびデジタル化を進めていく。さらに、アマチュア天文史資料の収集・保存・調査を通じて、博物館がさらなる市民科学の実践の場として多くの市民・研究者に利用されることを期待している。

※1：五味一明 (1911-2000)

- ・宮川安国寺(茅野市)生まれ。父菊五郎が営む理髪店「菊床」は上諏訪駅前にあった。
- ・河西慶彦、神田茂の指導を受け、変光星観測を行う。1936年とかげ座新星発見。
- ・諏訪天文同好会2代目会長。「変光星図」(恒星社厚生閣)編集・出版に携わる。
- ・考古学者 藤森栄一と交遊があった。

※2：古畑正秋 (1912-1988)

- ・本籍：富士見町落合。父銀作は歌人、教師で玉川小・常盤小・岡谷に勤務。
- ・諏訪中で三澤に学ぶ。太陽黒点観測補助、科学会で活躍する。卒業後、花山天文台、旧制松高、東大、ハーバード天文台、東京天文台。
- ・作家 新田次郎と交遊があった。
- ・1968-73 東京天文台長を務め、退官後は御殿場で観測。アマチュアの育成や光害防止運動にも熱心だった。

※3：佐久間精一(1929-)

川崎天文同好会、日本変光星研究会に所属。変光星観測家で、「改訂版 日本アマチュア天文史」(恒星社厚生閣)変光星の章を執筆。光害防止の啓蒙でも活躍。

※4：一戸直蔵 (1878-1920)

青森県出身。天文学者。日本最初の変光星観測者。ヤーキス天文台、東京天文台に在籍。学術雑誌「現代之科学」を発行した。

※5：神田茂 (1894-1974)

東京天文台技手。天文現象の古記録についてまとめた他、「天文月報」編集を担当した。多くのアマチュア天文家を育成した。

※6：河西慶彦

諏訪天文同好会初代会長。諏訪中卒業後、諏訪駅前にあった実家の旅館・湖月館を手伝う。変光星観測を行い、五味らの観測を指導したり、独自の変光星観測用星図「湖月チャート」を作成したりした。

「市民科学」という新たな意義付け 諏訪清陵高校天文気象部を例として

「市民科学」プロジェクト2022年度シンポジウム：
「長野県は宇宙県」の天文史100年と市民科学

2022年11月18日 野澤 聡（獨協大学）

1

概要

1. 諏訪清陵高等学校天文気象部の太陽黒点観測活動について
2. 市民科学について
3. 今後の展望：清陵天文気象部の活動を事例とした市民科学の探求

2

1. 諏訪清陵高等学校天文気象部の太陽黒点観測活動について

前史：旧制諏訪中学時代

- ・三澤勝衛（旧制諏訪中学教諭・アマチュア天文家）による天文部設立と太陽黒点観測開始（1921年秋）
- ・「三澤法」による観測
- ・三澤の視力が衰えたことにより中止（1934年12月）

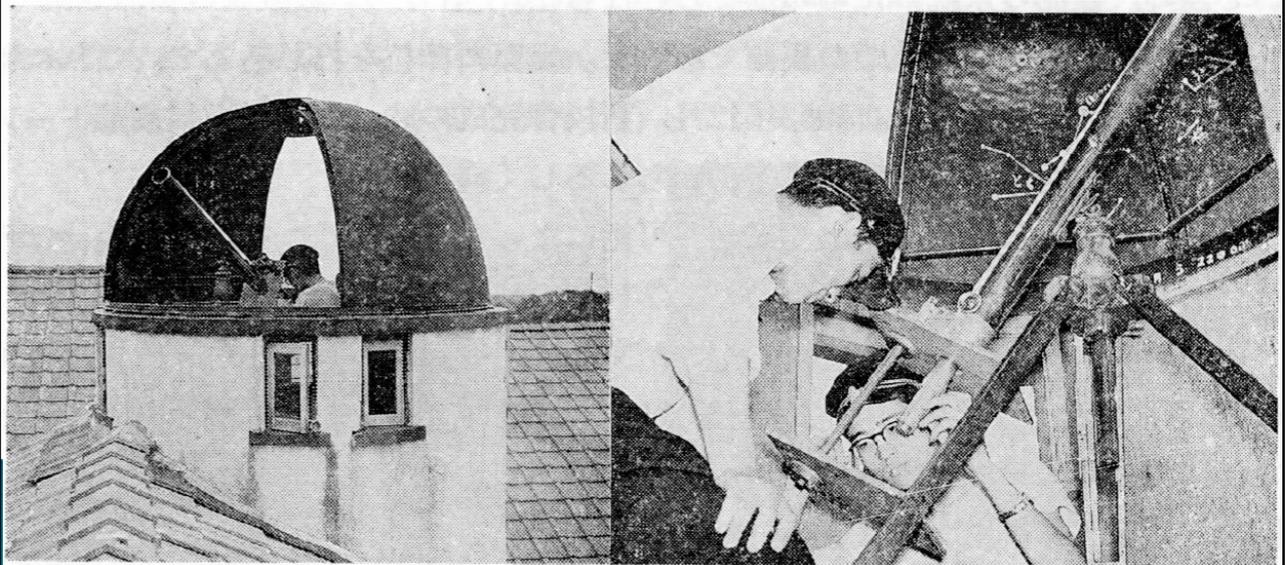
戦後の再開から現在まで：清陵高校時代

- ・天文気象部員の牛山充正、金子佳正らによる観測再開（1950年2月）
- ・校舎屋上に簡易ドーム設置（1953年） 英国オットウェイ社製7.5cm
- ・テニスコート脇に観測ドーム設置（1959年） 西村製10cm ⇒ 五島光学製10cm
- ・新校舎屋上に観測ドーム設置（1987年）

3

旧校舎屋上の簡易ドームと望遠鏡

出典：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



4

テニスコート脇の観測ドーム

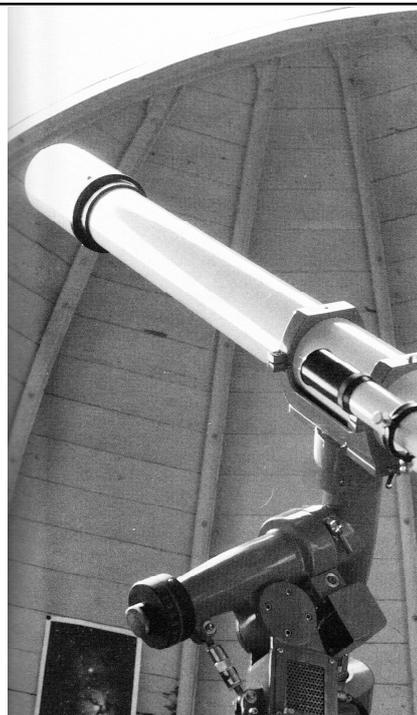
出典：諏訪清陵高等学校同窓会(編)『写真でつづる清陵の百年』1996年



5

(右)観測ドーム内の望遠鏡
出典：同上

(次のスライド)現校舎と観測ドーム
出典：同上

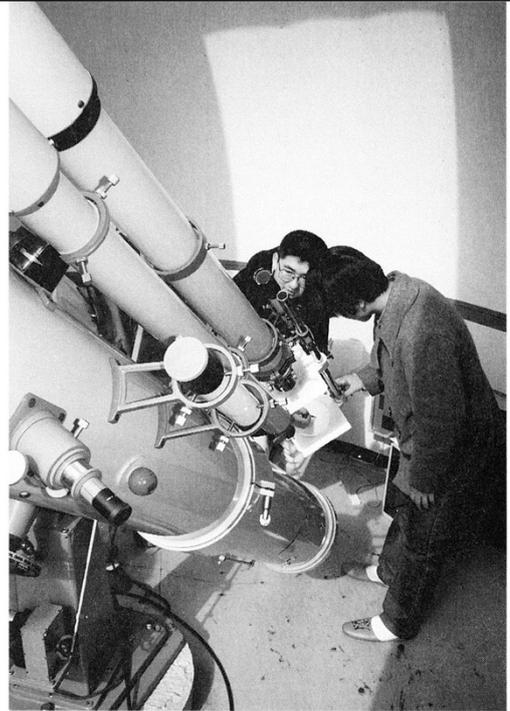


6



7

現校舎屋上観測ドーム内の望遠鏡
出典:同上



8

2. 市民科学について ①背景

二つの起源（？）

- ①アマチュアの活動：19世紀あるいはそれ以前から
- ②科学批判と市民運動：1960-70年代 日本独自の「市民科学」の誕生？
 - ・ 1980-90年代、新たな市民参加や科学観提唱の試み：
コンセンサス会議、市民陪審、欠如モデル、モード論、トランスサイエンス、など
 - ・ 現在の市民科学（シチズンサイエンス）は、1990年代半ばに英国と米国で登場

（主な参考文献）

Bruno J. Strasser, et. al., ““Citizen Science”? Rethinking Science and Public Participation,”
Science and Technology Studies 32, no. 2 (2019):52-76

日本学術会議若手アカデミーの提言「シチズンサイエンスを推進する社会システムの構築を目指して」2020年9月14日

9

2. 市民科学について ②期待と現状

市民科学（シチズンサイエンス）とは

- ・ 非専門家も含めた科学活動への新たな意義付けを目指す
- ・ 専門家と非専門家が協働する新たな研究活動が登場している：
治療法探索へのPC演算能力提供 野鳥の計測 銀河の分類 など
- ・ 市民科学への期待：科学の民主化 科学教育 新たな科学的成功
- ・ 様々な捉え方：
 - 権力のあり方への注目：契約的 貢献的 協働的 共創的 同僚的
 - 目的や環境への注目：行動 保護 探求 仮想 教育
 - 実践への注目：測定する 計算する 分析する 報告する 作る

（主な参考文献）

Bruno J. Strasser, et. al., ““Citizen Science”?”（上述）

10

3. 今後の展望

市民科学の成立背景を再検討する必要性

- ・ 市民科学とは何かを巡る同床異夢（上述）
- ・ 日本独自の市民科学の存在？
⇒ 具体的事例の分析を通じた検討が不足している

清陵高校天文気象部の活動を跡付ける意義・困難・可能性

- ・ 観測の方法や体制の継続性や変化はどのようなものか
⇒ 文書資料だけでは検証困難
- ・ オーラルヒストリー（口述記録に基づく歴史記述）の可能性
- ・ 市民科学の成立以前から、市民科学的な活動が継続的におこなわれてきた

⇒ 市民科学の成立背景を再検討するための重要な事例

11

3. 今後の展望（続）

市民科学の内実を豊かにするために

- ・ 非専門家が科学研究や科学的発見に関わることが市民科学？
- ・ 科学の民主化を推進する市民運動が市民科学？
⇒ 市民科学を専門家や政治の側から規定しようとしている

・ 清陵天文気象部、諏訪天文同好会、各地の天文同好会、そのほかのアマチュア活動を市民科学の実践と捉える

⇒ 専門分野や専門家ではない視点で市民科学を構築する

⇒ 市民と科学との関わり方や、科学のあり方の問い直しに繋がる

- ・ 好奇心、面白さ、など、科学活動にとって重要な特性の再評価も可能（期待）

12

参考：オーラルヒストリーの作成について

東京清陵会（同窓会東京支部）例会での呼びかけ（2021年10月）

- ・複数の協力の申し出あり 学校長にも協力要請し承諾済み

予備的調査から

- ・1980年代中頃（報告者在籍時）：
太陽黒点班、気象班、流星班に分かれて観測
流星観測は全員参加、太陽黒点観測、気象観測は、主として班員が担当
観測場所は校内
- ・1960年代後半：
班は存在せず、すべての項目を全員で観測
校内に加えて、校外にも定点観測場所を設けていた
北海道に日食観測遠征

⇒ 観測体制や方法が変化している可能性

13

参考：オーラルヒストリーの作成について（続）

今後の見通し

- ・優先事項：
太陽黒点観測再開メンバーである金子佳正氏（報告者在籍時の顧問）への聞き取り
- ・今後1年程度：予備調査 本調査の準備
- ・その後2-3年程度：同窓会などを通じた協力要請 本調査

14

「市民科学」という新たな意義付け：諏訪清陵高校天文気象部を例として

野澤聡（獨協大学）

本報告では、長野県諏訪清陵高等学校（以下、清陵高校）天文気象部で1950年から継続的に行われている太陽黒点観測をはじめとする観測活動の起源と概略を紹介した後、「市民科学（シチズンサイエンス）」概念の背景・現状・期待と課題を概観し、最後に、清陵高校天文気象部のオーラルヒストリー作成を通じて、市民科学概念の妥当性を高めるための計画と現状を説明した。

清陵高校天文気象部では、1950年2月から現在に至るまで、太陽黒点観測が継続的におこなわれている。太陽黒点観測は、アマチュア天文家として知られる三澤勝衛が同校の前身である旧制諏訪中学に着任し、同校に1921年に天文気象部をはじめとする科学会が設立された際に、三澤が部員たちに観測を指導したことによって始まった。その後、いったんは中断されたものの、戦後同校が学制改革によって諏訪清陵高等学校と改称されてから、同校天文気象部の金子佳正らによって復活されて以降、現在に至るまで観測が継続されている¹。

近年では、非専門家による科学活動を「市民科学（シチズンサイエンス）」と捉えて新たな意義付けを与えようとする動きが広がっている²。現在の市民科学概念は、1990年代に英語圏で提唱されたものとされる³。日本には、1960年代に社会課題解決を目指す住民運動から発生した「市民科学」が存在するため、1990年代に英語圏で提唱されたものを「シチズンサイエンス」として両者を区別しようとする見方もある⁴。だが、英語圏のシチズンサイエンスの背景にも、1960-70年代の社会課題解決を目指した運動があったことが知られており⁵、大まかに見れば両者はよく似た時代背景の中から同時発生的に登場してきたものと見ることもできる。市民科学概念を巡っては、他にも定義や目的を巡って様々な見方が併存している⁶。

現在、日本を含め世界各地で様々な市民科学活動が盛んにおこなわれつつある。そのほとんどは、専門家がデザインしたプロジェクトに非専門家である市民が参加するという形態であり、専門家と非専門家の区別を前提としている。だが、本報告で紹介した三澤や清陵高校天文気象部の観測活動のように、アマチュアの天文活動は、かならずしも専門家の関与が見られるわけではない。アマチュアの天文活動を事例として市民科学概念の検討を行うことは、専門家と非専門家の区別を前提としない科学活動として、市民科学を捉えなすことができると、報告者は期待している。

¹ 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, 348頁。

² たとえば、2021年3月に閣議決定された国の第6期科学技術・イノベーション基本計画にも「シチズンサイエンス」の推進が明記されている。

³ たとえば、Bruno J. Strasser, et. al., ““Citizen Science”? Rethinking Science and Public Participation,” *Science and Technology Studies* 32, no. 2 (2019): 53.

⁴ たとえば、日本学術会議若手アカデミーの提言「シチズンサイエンスを推進する社会システムの構築を目指して」2020年9月14日, 4頁。

⁵ たとえば、Bruno J. Strasser, et. al., ““Citizen Science”?,” 60-62.

⁶ たとえば、Bruno J. Strasser, et. al., ““Citizen Science”?,” 55-58.

会誌から見たアマチュア天文同好会の活動 —大阪市立科学館の所蔵資料から—

嘉数次人（大阪市立科学館）

1. はじめに

1920年の天文同好会(現東亜天文学会)結成をはじめ、1920年代から各地でアマチュア中心の天文団体の活動が本格的に始まった。1922(大正 11)年結成の諏訪天文同好会は、その代表例といえる。それにより天文愛好家同士の交流が活発化し、同時にアマチュアによる天文学への貢献も盛んになった。つまりこの時期は日本の天文学分野における市民科学の黎明期・確立期と位置付けられるだろう。

そこで、大阪市立科学館が所蔵する天文団体の会誌のいくつかを管見することにより、1920年代から1930年代の天文団体の活動の一端を探ってみたい。

2. 天文同好会(現東亜天文学会)の活動

2-1. 天文同好会の結成

日本で最も古い天文同好会とされるのが、1920(大正 9)年に結成された「天文同好会」である。京都帝国大学の山本一清が中心となって結成され、本部は京都帝大天文台内に設置された。同会は、1932(昭和 7)年に東亜天文協会、1943(昭和 18)年に東亜天文学会と名称を変更しながら現在も活動を続けている。

天文同好会の目的や活動については、1922(大正 11)年当時の規則を抜粋すると(図 1)、

第二條 此ノ會ハ天文学ノ了解ヲ進メ兼ネテ同好者相互ノ親睦ヲ増スノガ目的デアル

第三條 事務所ヲ京都市吉田町京都大學天文基内ニ置ク、又會員密集ノ地ニハ支部ヲ置ク事ガアル

第四條 此ノ會ハ右ノ目的ヲ達スル爲メ次ノ事業ヲ行フ

一、講演(例会毎月一回、大會年一回、其他臨時會)

二、講習(各地デ隨時ニ開ク)

三、雑誌圖書ノ出版(雑誌八月一回會員ニハ無代配布、圖書ハ隨時)

四、實地觀測(第一部啓發的、甲觀望、乙見學、第二部研究的、甲流星、乙變光星、丙彗星) ⁽¹⁾

とあり、その概略を知ることができる。

2-2. 支部の活動

天文同好会の特徴の一つは、各地に支部を設置したことである。これは前述の規則にも明記されているから、同会が結成当初から全国展開を意識していたことが知られる。結成から4年後の1924(大正 13)年1月に発行された『天界』第4巻第37号(大正 13年2月号)

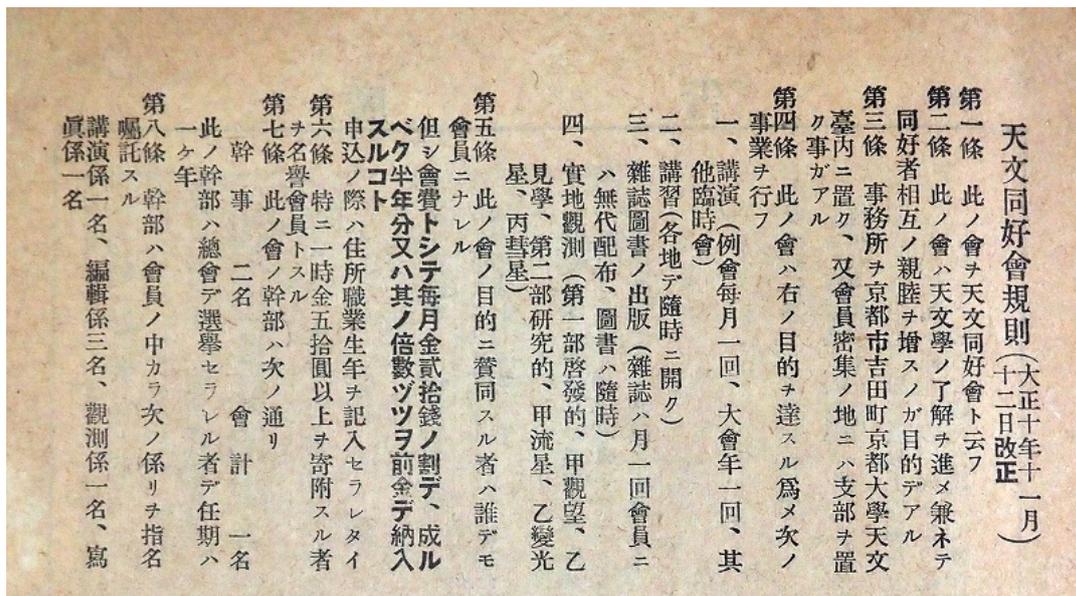


図1：1921(大正10)年11月時点の天文同好会規則。『天界』第2巻第15号(大正11年2月号)に掲載されたもの。

には、会の組織として20支部が記載されており⁽²⁾、その中で長野県内には上田、長野、高水、松本、諏訪の5支部があった。20支部のうちの実に4分の1が長野県内にあったことは注目すべきであろう。

さて、支部の活動の様子は随時『天界』に掲載されており、1920年代前半においては岡山支部からの報告が多くみられるが、他の支部の報告はあまり見られないので、当時は本部への定期報告の義務はなかったのかもしれない。

2-3. 観測部の設置

天文同好会の活動のもう一つの特徴として、観測部を設置したことが挙げられる。観測部は、天体観測による天文学研究への貢献を目的としたグループで、1921(大正10)年12月に設置、活動を開始した。同年発行の『天界』第1巻第11号(大正10年10月号)には、「新計画」として観測部設置の告知が掲載されており、観測部の目的や組織、活動の概要を説明し、観測部員を募集している(図2)。それによると、観測部には流星部(部長は中村要)と変光星部(部長は山本一清)の2部があり、部員になると、部長の観測指導を受けられるほか、必要な印刷物品を提供された。また、流星や変光星などの予報や速報、学界の消息などを掲載した英文の不定期刊行物「ブレテン(Bulletin)」が講読できた⁽³⁾。

この観測部は、前述の同好会規則の第四条第四項に、流星、変光星、彗星の研究的な実地観測が挙げられていることから、会の結成当初から計画されていたことが窺える。つまり山本一清は、会の結成当時から天文学に貢献するアマチュア人材の養成を視野に入れていたものと考えられる。

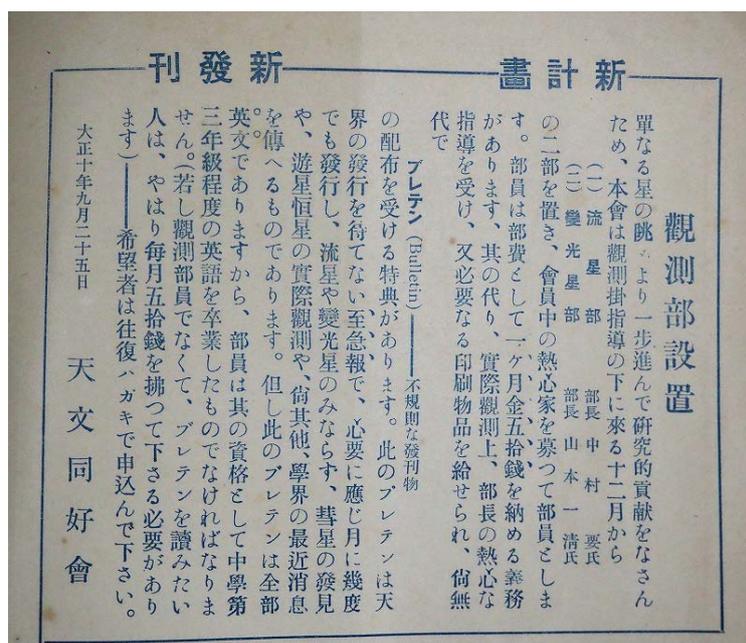


図 2：『天界』に掲載された観測部設置の記事。 『天界』第 1 巻第 11 号(大正 10 年 10 月号)表紙裏に掲載されたもの。

次に観測部の活動であるが、1923(大正 12)年発行の『天界』第 3 巻 27 号(大正 12 年 3 月号)に掲載された「観測部 1922 年度報」⁽⁴⁾によると、当時の部員数は 50 名。実際に観測・報告するに至ったのは、流星部で 3 名(三澤勝衛、中村要、山本孝二郎)、変光星部で 5 名(山本一清、神田茂、樫原徳三郎、山岡克己、中村要)と記されている。また、太陽部は無いとした上で、太陽観測者として 3 名(三澤勝衛、中村要、星島四郎)の名が挙げられている。ここで興味深いのは、変光星観測者の名前に東京天文台の神田茂氏の名が見えることである。神田氏は、天文同好会の観測部に入部していたのであろうか。それともゲスト部員であったのだろうか。

さて、部員から寄せられた観測データが、実際にどのように天文同好会で整理、分析、報告されたのかについては、筆者は未調査である。1926(大正 15)年発行の『天界』第 6 巻 63 号(大正 15 年 4 月号)に掲載された山本一清による記事「日本に於ける太陽黒点観測」⁽⁵⁾を見ると、山本は日本の経度付近には海外の天文台がないことを挙げ、「外國の観測者たちの見てみない時刻に太陽面を見ることになるので、其の世界的價值は非常に大である」(164 ページ)と述べている。また、国内にはチューリッヒから送られてくる報告が待てない研究者がいることを挙げ、「こうした人々のためにも、日本で黒点観測が行はれることは最も望ましいことに違ひないのである」(164 ページ)と意義を述べているから、得られたデータを国内外に広く報告し、研究の利用に供する事を意図していたと考えられる。従って山本一清は、天文同好会に対して、世界中の研究機関と日本のアマチュア天文家とのパイプ役としての機能を持たせようと考えていたと想像できる。

3. 大阪のアマチュア団体「天文研究会」の活動

1920年代から30年代に結成されたアマチュア天文団体は「天文同好会」以外にも数多くあり、『日本アマチュア天文史』には諏訪天文同好会(1922年)、少年天文研究会(1929年)、京星会(1934年)、濃飛天文同志会(1937年)、横浜すばる会(1937年)をはじめ多くの名前が見られる。その中で本稿では、大阪で結成された「天文研究会」を紹介する。

3-1. 天文研究会

「天文研究会」(大阪天文研究会ともいう)は、天文同好会の会員としても活躍していた伊達英太郎氏が中心になって、1931(昭和6)年に大阪で結成された会で、後述するように1937(昭和12)年には東亜天文協会大阪支部として再編されている。

伊達氏は、1929(昭和4)年に少年天文研究会を結成したが、それを再編したのが天文研究会である。会誌として『銀河』(「MILKY WAY」「The Milly Way」などとも表記される)を発行している(図3)。これを見ると、同会は当時としてはユニークな会の運営を行っていた様子が窺えることから、ここで会の特徴をいくつか紹介してみたい。

3-2. 天文研究会のコンセプト

天文研究会は、会則に「本會ノ趣意ハ「ヨリ以上ノアマチュアへ」ヲモットトシ、天文全般に実地天文学ノ研究普及ヲナス青少年ノ集ナリ」(第2条。昭和8年3月1日発行の「会報」による。)とあるように、「より以上のアマチュアへ」をモットーとして掲げていた。その一端を示す記事として、1934(昭和9)年に発行された会誌第5号の編集後記に以下のような言葉が見られる。長文になるが引用する。

さて、内容の方に移りますが、一部の会員方から、「もっと権威のある方々からの記事を書せよ」と云ふ御叱りが参りますが、知名の方に顧問を御願ひして居らない本會にとりましては、権威ある記事を十分に望めないのは當然で、アマチュアの集まりである當会は、アマチュアの研究発表を主としてみさへすれば良くはないかと思ひます。ムシロ余り深淵な、アマチュアとして手をつけてはならぬ天文学の奥へ進む事は反ってどうかと考へます。故に一會誌に二つも三つも論文的な権威ある記事を掲げる事はひかへております。アマチュアが判りもせぬくせに七難かしい理論天文学等を研究して分かつた様な顔をする事は最もいけないと考へております。と云つて井戸の中の蛙

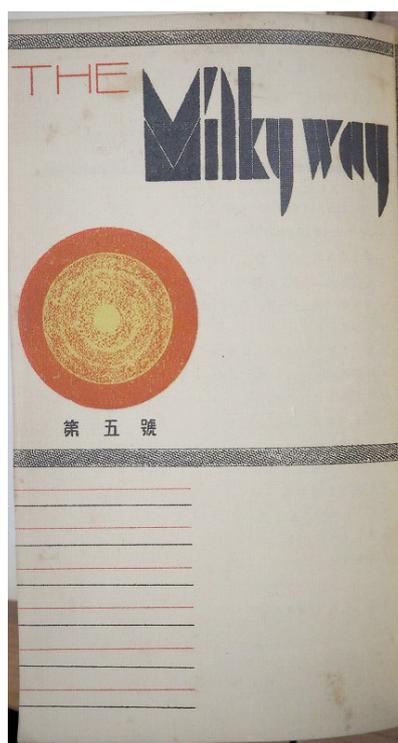


図3：天文研究会会誌『The Milky Way』第5号の紙

の様に観測ばかりやっておるのも……と思ひ、一會誌の中に一つ或は二つ、權威のある方々からの専門的な記事を頂いております。斯様なわけで一般會員諸君からも、研究の發表をどし御送り願ひたいのです。(6)

つまり、同会は観測を主とするアマチュアによる、アマチュアのための会としての立場を鮮明にしている様子が窺えるのである。

3-3. 天文研究会の組織

天文研究会の組織構成は、1935(昭和10)年3月発行の会誌第7号に掲載されている。それによると、当時は以下の様になっている。

顧問	花山天文台	柴田淑次氏
〃	〃	木辺成麿氏
本部・幹事長		弘文社内
庶務会計部		弘文社内
編集部		西森菊雄
観測部太陽課長		伊達栄太郎
〃 黄道光課長		笹部榮一
〃 遊星課長		伊達英太郎
流星課長		
遊星課長		木辺成麿氏
代理部		西村製作所 (7)

これを見て気づく事柄がいくつかある。例えば、本部・幹事長と庶務会計部は「弘文社内」とあり、具体的な個人名が書かれていない。また、会長という役職も見られない。さらに観測部と代理部を有している点も興味深い。代理部としては京都の西村製作所の名が挙げられている。代理部は、望遠鏡やレンズ、反射鏡などの物品の販売や取次などを行うのであるが、小規模のアマチュア天文団体が設置しているのは注目に値する。その他、後年には写真部と文庫部も新設され、写真部では天文写真の販売も行っていった。

また観測部については、京都にあるアマチュア天文団体「京星会」でも1941年頃には設置されていたことが確認できる(8)。これらの組織作りは、全国規模の「天文同好会」から影響を受けているのかもしれない。

4. 1940年代の天文用語の統一とアマチュア

4-1. 1940年代の天文用語制定

研究や普及などで用いる天文用語の統一の動きは、国内でも何度か行われている。その中の一つとして、1941(昭和16)年2月には学術研究会議に天文学術語委員会が設けられて、用語統一のための審議が始められ、成果として89の星座名(アルゴ座を含む)と505の用語

が掲載された『天文術語集』が1944(昭和19)年1月にまとめられた。この時の話は、planetの日本での名称は「惑星」か「遊星」かという論争に決着がついたというエピソードでよく知られているところである。

それに先立つ1930年代、天文界では用語の統一のことが話題となっていた。研究者の間でも用語統一の必要性が感じられており、例えば山本一清は『天界』1934年9月号から「天文用語に関する私見」と題した原稿を不定期に連載し、使用する天文用語について意見を述べていた。そして、この用語の統一についてはアマチュア天文団体も大きな興味を示していたのである。

4-2. 大阪の「天文研究会」の天文用語制定活動

先に紹介した大阪の「天文研究会」は、天文用語について興味を持つだけでなく、自ら検討・制定しようと試みていた。1936(昭和11)年9月発行の天文研究会の会誌『The Milky Way』第16号の巻頭言は、「大阪天文研究会選定 天文学術語彙」⁽⁹⁾と題された記事で(図4)、会で独自の天文学術用語を選定し、誌上で連載するという宣言が行われる。長文となるが、以下に引用する。

我が天文学に限らずあらゆる学問に於いて、その学術語の統一は邦家學術振興上の見地より見て一日も忽がせにできない問題であります。同一物の名詞翻訳詞にして学者によって異なる名に呼び、屢々異名の爲に同一物を指すや否やの判断に迷ふ場合もあります。亦甲書乙籍の字句の引照にも煩雑を感じ学究者をして混乱せしめる事があります。学者の主張する處の学術用語は夫々の研究の結果よりして言ふ處にして、全て眞なりとするも、依然統一なき時は愈々初心者をして混惑せしめ延いて學術振興を阻害するものであります。

音楽用語は日本放送協会に於いて決定されたる如く、亦かの 로마字制定は文部当局が組織した調査委員會の如く、我が天文学界に於いても權威者を網羅したる調査会に於いて統一を見る日の一日も早からん事を吾人は望んで居るのであります。斯かる日まで本会に於いては暫定的に天文学術語を本紙に連載する如く制定する次第であります。⁽¹⁰⁾

そして、続けて「第1表 星座名」として、88星座とアルゴ座を加えた合計89の星座名について、それぞれ学名、学名物主格、日本語の星座名を列挙している。さらに「第2表 ギリシヤ文字」として、ギリシア文字のアルファベットの文字と発音(カタカナと英文字)を列挙している。

ここで星座名の一例を挙げると、Bootes(うしかい座)は「うしかい」、Cassiopeia(カシオペヤ座)は「カシオペ」としている。一部の星座については注釈があり、うしかい座は「うしかい(牛飼)は辞書にあるも牧夫はない」、カシオペヤ座は「カシオペイアの語尾jaは女性名詞を示すもので当然省いても良い」(186ページ)というように、ひとつひとつ検討を加えていることがわかる。

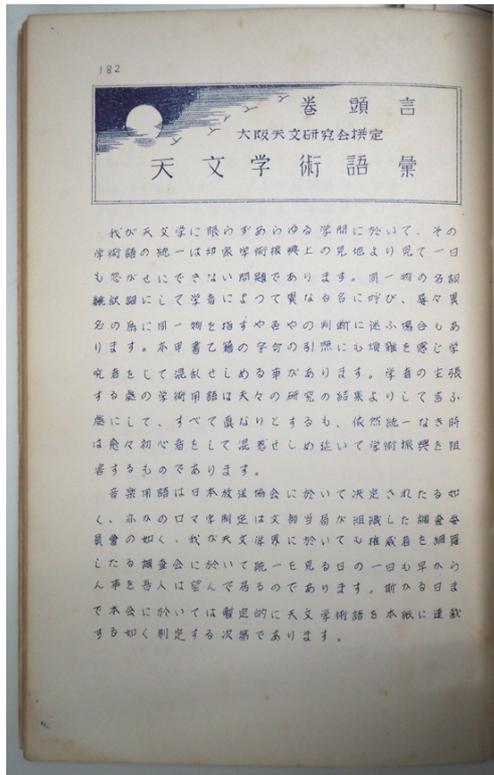


図4：「大阪天文研究会選定 天文学術語彙」の一部。『The Milky Way』第16号182ページ。

天文研究会のこのような動きは、星座リストの後に「以上星座名に就きては「天界」誌上の山本博士「天文用語に関する私見」の所説に負ふ處多し」(187 ページ)と記されていることから、山本一清の記事の影響を受けた事が窺えるが、アマチュア団体が主体的に用語を検討し制定を試みたことは注目に値する。

しかしながら、会誌『The Milky Way』上での連載はこれ以上続かなかった。天文研究会は1936年末に解散し、『The Milky Way』は次の第17号で終了したからである。一方で、会は「大阪天文研究会」の名称を持ちながら東亜天文協会大阪支部として再編された上で活動を再びスタートし、その活動の一部が引き継がれた。そのひとつとして、1938(昭和13)年6月、東亜天文学会大阪支部文庫部編集として、『星座名対照表』(銀河叢書第一輯)を発行した。そこでは、日本での呼び名の試案として、88星座とアルゴ座に加えて、アンティノウス座やしぶんぎ座などといった採用されなかった星座名や、コル・カロリなどの恒星名を併せた合計114件について、それぞれ

の学名(ラテン名)、略号、所有格、日本名、ドイツ名、イギリス名、フランス名、エスペラント名を列挙している。

4-3. 京星会の会誌『京星』の「天文学術語統一特輯号」

さて、その後1941年になって、天文学術語委員会が本格的に活動を開始するのであるが、それに際してアマチュア天文団体へも協力を依頼している。

先述のように、学術研究会議に天文学術語委員会が設けられたのは1941年2月であるが、それに先立つ1940(昭和15)年11月23日には、帝国学士院において「天文学術語統一に関する委員会設置準備委員会」が開催された。出席者は、平山清次、萩原雄祐、橋元昌矣、松隈健彦、関口鯉吉、早乙女清房の各氏で⁽¹¹⁾、委員の人選や、用語統一の方向性などが話し合われている。その後、委員会は1941年1月25日付で、アマチュアを含めた関係団体に対して、用語統一の参照のために星座名89、天文用語329を英語で記した表を送付し、それぞれの団体が使用している用語を記入し報告するよう要請している。その依頼が「京星会」(注8参照)にも届いているのである。

1941年2月に発行された京星会の会誌『京星』第28号は、「天文学術語統一特輯号」と

して、天文用語統一に関する原稿を特集している(図5)。その中で、木辺宣慈(成麿)の「天文学術用語統一制定に関して」、幹事である宇野良雄の「術語統一委員会に寄せる」他の原稿を掲載し、用語統一への期待などを表明している。また、前述した11月に開催された設置準備委員会の報告文も転載されている。そして、京星会が使用している星座の日本語名を列挙し、2月25日に委員会に回答したことも紹介している。

このように、統一した天文用語制定に際して、委員会がアマチュアからの意見も聴取していることは、当時の専門家たちがアマチュア天文家の層の厚さとレベルの高さを一定評価していたからではなかろうか。そして、『京星』を見る限りでは、依頼を受けたアマチュア側も用語統一に期待を寄せていたと言える。

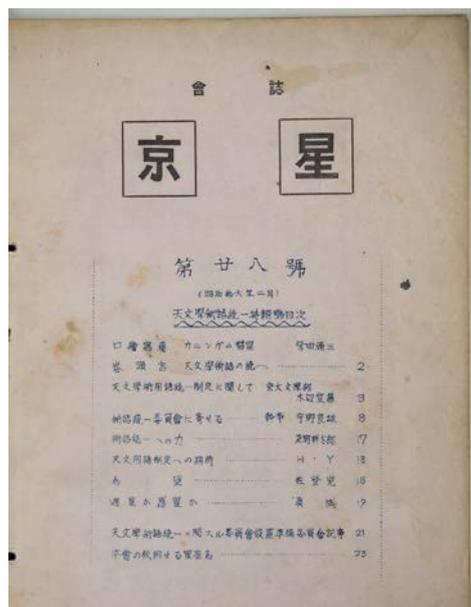


図5：京星会の会誌『京星』第28号の表紙

5. おわりに

以上、いくつかの天文団体の会誌から、1920～1930年代のアマチュア天文団体の活動の一端を見てきた。以下に要点をまとめる。

- ・「天文同好会」(現東亜天文同好会)は、1920年の結成以来各地に支部を設け、活動を支援した。また観測部を設置してアマチュアを指導し、天文学における市民科学の発展に貢献した。
- ・1920年代から各地でアマチュア天文団体が結成されるようになった。その中で、本稿では大阪の「天文研究会」の組織や活動について見てきたが、天文同好会の影響を受けつつ、独自の組織や活動を行なった様子が窺える。
- ・1930年代、天文学で使われる用語が統一されていないことに関して、大阪の天文学研究会では使用する用語の検討を行っていた。これは、用語の不統一が専門家だけでなくアマチュアの間でも問題視されていたことを示している。また、天文用語の統一を目指して1941年に組織された天文学術語委員会では、アマチュア団体に対して使用している天文用語に関する調査を実施していることから、当時の日本におけるアマチュアのレベルは専門家からも一定評価されていたものと思われる。

1920年代から日本各地で結成されたアマチュア天文団体が持つ設立趣旨や具体的な活動は、実にさまざまである。しかし、天文用語の例からも窺えるように、アマチュア天文家の活動は、1940年頃になるとプロの天文学者たちも存在を認めるほどに成長していたと考

えられる。従って、このような市民科学の歩みをより深く知ることは、現代の私たちが市民科学のさらなる発展を考える際の参考になることも数多くあるであろう。

【注】

- (1) 『天界』第2巻第15号(大正11年2月号) 会の紹介・広告ページ。規則は大正10年11月に一部改正したもので、図1を参照。
- (2) 『天界』第4巻第37号(大正13年2月号) 98ページには、天文同好会の本部と支部の所在地が列挙されており、それによると支部は、同志社支部、京都小学教員支部、中京支部、西陣支部、三高支部、大阪支部、神戸市部、甲南支部、岡山支部、美作支部、名古屋支部、上田支部、長野支部、高水支部、松本支部、諏訪支部、広島支部、九州支部、山口支部、仙台支部、の20が数えられる。
- (3) 『天界』第1巻第11号(大正10年10月号) 表紙裏
- (4) 『天界』第3巻27号(大正12年3月号) 91ページ
- (5) 『天界』第6巻63号(大正15年4月号) 164～185ページ
- (6) 天文研究会『The Milky Way』第5号52～53ページ、1934(昭和9)年発行
- (7) 天文研究会『The Milky Way』第7号44ページ、1935(昭和10)年3月発行
- (8) 京星会『京星』第28号、1941(昭和16)年2月発行の表紙裏に、京星会の組織として、総務部(常務、会計、庶務)、編集部、図書部、事業部、写真部、観測部(流星課、変光星課、太陽課、遊星課、機械課)の名が挙げられている。

ここで、京星会について簡単に紹介しておく。京星会は、1934(昭和9)年に京都で結成された天文団体で、京都にあった天文同好会のいくつかの支部から結成された(『日本アマチュア天文学史』による)。会誌『京星』や「天文急報」を発行し、ハイキングなどの行事を実施していたことが知られている。1935(昭和10)年、京星会は天文同好会の京都支部として事業を援助するという協定文を交わし(『天界』第15巻171号、1935年7月号、356ページによる)、以降天文同好会京都支部の役割も担った。

- (9) 天文研究会『The Milky Way』第16号182～188ページ、1936(昭和11)年9月発行
- (10) 同(9)『The Milky Way』第16号182ページ
- (11) 同(8)『京星』第28号22ページによると、準備委員のメンバーはこの会議の出席者に加え、福見尚文氏、上田穰氏がいた。

なお、1941年に発足した委員会の委員メンバーは、『天文述語集』(1944年)の序文によると、秋吉利雄、荒木俊馬、上田穰、小川三郎、神田茂、国枝元治、桑木彥雄、下田宜力、早乙女清房、関口鯉吉、土橋八千太、萩原雄祐、橋本昌矣、平山清次、福見尚文、松隈健彦、の各氏であった。

【参考文献】

- ・日本アマチュア天文学史編纂会編『日本アマチュア天文学史』、1987年、恒星社厚生閣

諏訪天文同好会の 変光星観測

大西拓一郎
(国立国語研究所)

観測する同好会

- 「観測」から出発した諏訪天文同好会
1970年代に多くの天文同好会が各地で発足 = 「同好」の会
諏訪天文同好会 = かなり「観測」寄りの印象
発足の経緯や背景等については佐久間 (1995)、重久 (1995)、原
(2022) 参照
- 観測対象
変光星 (河西慶彦・五味一明・小城正巳・百瀬雅彦)
太陽 (藤森賢一)
流星 (五味資料)
流星塵 (樋口八重子)
光電測光 (関舜衛) …

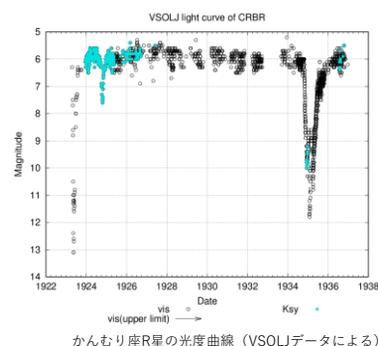
手かがり・情報源

- 初期（1920-1940年代）の観測
佐久間（1995）、VSOLJデータベースをもとに考察
- 佐久間（1995）「変光星・新星」『改訂版 日本アマチュア天文学史』
日本天文学会『天文月報』『要報』をもとに一覧化
- VSOLJデータベース
1906～2005年の日本の変光星観測データベース
五味（1979・1988）の呼び掛けに応え、日本変光研究会の会員が行った
入力作業＝ミラ計画：1988-1991年（渡辺1988・1991）を基盤とする。
なお、2022年7月の変光星観測者会議において「長野県諏訪地方における
初期の変光星観測について」を発表したところ、ミラ計画は日本天文研究
会の記録を基本とするとの教示を西条恵一氏から受けた。
- データ相互の関係は課題

変光星観測からの出発

- 市民科学による先駆的観測
- 河西慶彦氏の観測＝VSOLJデータでは、アマチュア最初の観測

	観測者(略称)	最初期年	観測星	GCVSによる観測星のタイプ(光度)
1	一戸直蔵 (Ich)	1906年 7月13日	CEPdelta	DCEP (3.48-4.37)
2	神田茂 (Kds)	1909年 9月18日	CMATZ	EA (10.02-10.56)
3	山崎正光 (Ysm)	1914年 1月 8日	CYGchi	M (3.3-14.2)
4	河西慶彦 (Ksy)	1918年 5月17日	CEPRU	SRD (8.2-9.8)
5	山本一清 (Yam)	1919年12月12日	CYGSS	UGSS (7.7-12.4)
6	古畑正秋 (Hhm)	1920年 9月29日	CYGR	M (6.1-14.4)
7	中村要 (Nak)	1920年12月16日	ORIU	M (4.8-13.0)
8	藤田三成 (Htm)	1922年10月 8日	CYGW	SRB (6.8-8.9)
9	内藤一男 (Ntk)	1922年11月21日	CETU	M (6.8-13.4)
10	黒岩五郎 (Kug)	1923年10月11日	AURAB	IMA (6.3-8.4)



VSOLJデータで次に確認される河西氏の観測は、かんむり座R星（予測できない減光をする炭素星）
1923年12月16日 6.1等、2シーズン目の1924年に浅い減光、1934年12月6日 9.7等＝10年待った変光

初期の変光星観測

- 佐久間（1995）のリスト122名中18名が諏訪
ほかに長野県内（6名：長野2、上田2、松本市外1、青木村1）
- 旧制諏訪中学校出身者が多い。

観測者(在内地)	日本天文学会			VSQJデータベース		諏訪中学校入学年	備考
	観測開始年	観測開始年の目測数	総目測数	登録目測数	観測者略号		
河西慶彦(上諏訪)	1924	536	3136	2957	Ksy	1916	
五味一明(上諏訪)	1925	157	5130	6278	Gmi		
浜喜代治(上諏訪)	1925	145	736	1367	Hmk		
今井金彦(松本岡谷)	1925	89	323	173	Imk		
小椋恒夫(上諏訪)	1925	690	846	784	Ogt	1922	
古畑正秋(岡谷)	1927	145	2266	9703	Hhm	1925	
小林茂樹(上諏訪)	1929	1	1	1	Krs		
今井正明(長野四賀村)	1929	59	133	274	Iim	1928	
河西善忠(上諏訪)	1929	20	20	28	Kyd	1926	
矢島敏晴(長野中州村)	1930	5	5	5	Yzk	1928	竹屋常務
金子正巳(長野湖南村)	1932	5	121	60	Kom	1929	
笠原貞芳(長野中州村)	1932	188	408	-	-	1929	
小口達雄(岡谷)	1932	8	28	8	Ogh	1936	同姓同名複数
小椋正夫(上諏訪)	1932	3	3	3	Orm	1930	
土川正男(上諏訪)	1932	2	2	2	Tka	1931	『言語地理学』
五味すみ江(上諏訪)	1933	43	43	-	Gsu		五味一明氏の妹
岩波泰明(上諏訪)	1933	3	3	-	Iwt	1930	『諏訪の方言』
牛山邦男(上諏訪)	1934	11	20	20	Usk	1933	

河西慶彦（1903-1961）

- 諏訪天文同好会創始者
- アマチュアによる変光星観測の草分け
観測指導を実施（佐久間1995：169、重久1995：323）
- 三澤勝衛の教え子、諏訪中学校
（現、諏訪清陵高校）卒
- 諏訪中学校「科学会」初期メンバー
科学会も1922年発足（重久1995：344）
- 上諏訪駅前の旅館、湖月館を運営
- 五味一明（1970）『変光星図』
原図＝湖月チャート
（佐久間1995：170）



諏訪市博物館（1992：71）

五味一明 (1911-2000)

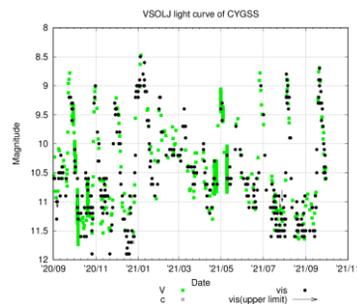
- 河西慶彦氏から指導を受ける。(重久1995: 323)
- 三澤勝衛の補助(太陽、地学)、旧制諏訪中学生ではない。
- 職業は理髪店
- 1936年、とかけ座新星発見(日本人初の第一発見者)
- 『変光星図』恒星社厚生閣(五味1970)
- データベース化の提言(五味1979・1988)
- アマチュア天文界の牽引者

諏訪天文同好会の変光星観測者たち

- VSOLJデータベース
小城正己: 30070目測
百瀬雅彦: 8148目測
今井正明: 274目測
- 小城正己氏
五味一明氏から指導を受け、慕っていた(小城2000)。
- 関舜衛、藤森賢一、樋口八重子など、その他の諏訪天文同好会会員各氏(今井1989による)のデータは見あたらなかった。
- ただし、諏訪天文同好会の会員は未詳。
『会報(TENMON KAIHOO)』1巻1号(諏訪天文同好会1950)
会長: 河西慶彦、副会長: 五味一明、
幹事: 古畑正秋・青木正博・河西達夫・伊藤恒好

変光星観測の探求

- 五味一明氏と佐久間精一氏の資料が茅野市八ヶ岳総合博物館に
- 巡回展示 信州天文文化100年
茅野市八ヶ岳総合博物館：2022年11月1日～2023年1月15日
長野市立博物館：2023年2月4日～4月2日
- 変光星の性質はそう簡単には変わらない。
= 100年前の観測を追体験できる。
ミラ（くじら座オミクロン）：約1年の周期で増減光
かんむり座R：予測不能の減光
いずれも双眼鏡で観測可能
- しかし…絶対変わらないわけではない！
最近の例：はくちょう座SS星（12～9等、約1ヶ月間隔で増光する矮新星）
→ 周期的増光から突然ZCAMのようなスタンドスティル（2021年2月～5月）
→ 長期的・継続的観測 = 市民科学が重要



はくちょう座SS星の光度曲線（VSOLJデータによる）

課題 (下線は大西)

- 諏訪天文同好会（1950）の冒頭、河西（1950）：1922年創立への言及がない。
タイトル「同好会創設に寄せて」
大九年の秋京都大学天文台内に山本一清博士の主唱で創立された天文の会が同じ天文同好会で当時一般には少しも普及していなかった天文を大衆にやさしく解説し親しみ易く導きつゝ、実地に於いて観測や研究をそれぞれに指導するのを目的として生れたもので、当諏訪地方からも十数名の小学校中学校の先生方が会員に入られ十一年の四月にはその支部が開設されました。此れが当地に於ける最初の天文の会であります。
当時学校に於ける天文の教育は全国に於ても先進教育の先端を行つて居つた長野県の教育でさえ小学四年以上の学科に主として星座に於いてその初歩を、又中学校では地理科で通論の一部として天文学一般に関する概論を僅かな時間で簡単に講義する程度でしなかつたの天文に関心は特別に関係ある先生方を除いては非常に薄く、又此先生方も一般的講義をされても実地に當つての観測研究は当時太陽黒点の観測を始められた諏訪中学校の三沢勝衛先生を除いてはほとんどありませんでした。ですから流星や変光星其他の観測等を専門に指導して戴くなどは当地では全く出来ませんでした。そして又講演会は諏訪教育会主催で数回開かれ、山本先生や神田茂先生も見えられましたが、観測会は一回もなく当時最年少の私などは常に物足らなく過ぎたものです。それが今日では幹部の方々に願えば希望の時に何時でも指導して戴けるのに比べては全く夢のようです。
其頃諏訪中学校では三沢先生方の御盡力で科学会が設立され、初代会長に山岡克巳氏（現医学士）が当りそして其の中に天文部が創設され生徒間に宣伝普及に努められた結果次第に興味を持つものが、小椋恒夫、浜喜代治、古畑正秋（現東京天文台技官）氏等を先頭に年々歳々努力家が輩出、実地観測を行い、其の報告で天文月報（日本天文学会発行）の観測欄も大部分満されるような活況を呈して居りました。
- 諏訪天文同好会（1950）の末尾、諏訪天文同好会の会則：学会支部という位置付け
 1. この会は諏訪天文同好会と云い、日本天文学会諏訪支部とする。
 2. この会は天文の研究、同行者の指導及び双互の親睦を図るのが目的である。
 3. この会の目的に賛成する者は入会申込書によつて入会できる。会費は学生20円、一般30円とする。
【入会金は学生10円、一般20円とする】
 4. …
- 河西氏の後半生

参考文献

- 今井正明 (1989) 『星迷』 鳥影社.
- 岩波泰明 (1978) 『諏訪の方言』 岡谷日日新聞社.
- 河西慶彦 (1950) 「同好会創設に寄せて」 『会報 (TENMON KAIHOO)』 1 (1)、2-3
- 小城正己 (2000) 「五味さんとの出会い」 『天界』 899、280-282.
- 五味一明 (1970) 『変光星図』 恒星社厚生閣.
- 五味一明 (1979) 「アマチュア変光星観測の集成」 『天文月報』 72(1)、17.
- 五味一明 (1988) 「お願い」 『変光星』 19(1)、1.
- 佐久間精一 (1995) 「変光星・新星」 『改訂版 日本アマチュア天文史』 恒星社厚生閣、159-208.
- 重久長生 (1995) 「天文同好会——学校天文部」 『改訂版 日本アマチュア天文史』 恒星社厚生閣、311-353.
- 諏訪市博物館 (1992) 『諏訪市制50周年記念 写真集 なつかしのあの頃』 諏訪市教育委員会.
- 諏訪天文同好会 (1950) 『会報 (TENMON KAIHOO)』 1(1).
- 土川正男 (1948) 『言語地理学—日本方言の歴史地理学的研究』 あしかび書房.
- 原智子 (2022) 「諏訪天文同好会100年のあゆみ」 『星ナビ』 23 (12)、56-61.
- 渡辺誠 (1988) 「日本の変光星観測の集大成について」 『変光星』 19(6)、65-67.
- 渡辺誠 (1991) 「ミラ計画の入力が終わって」 『変光星』 22(8)、107.



2008年11月12日

2008年11月26日

2008年12月1日

2008年12月16日

2009年1月20日

日本のアマチュア 変光星観測 の歴史

射水市新湊博物館
(非常勤)
渡辺誠

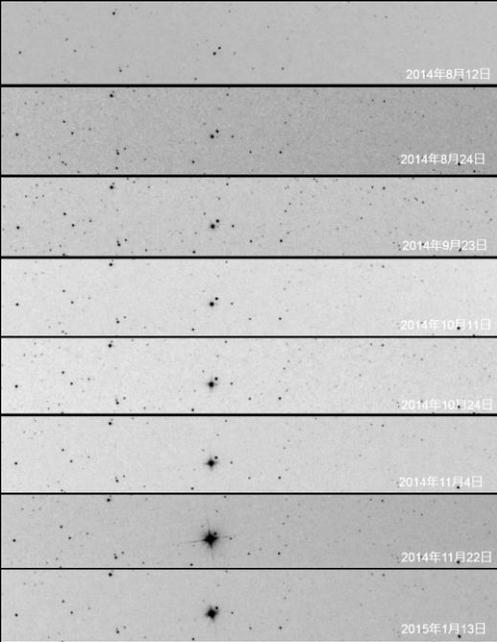
ミラの変光 撮影: 渡辺誠

変光星観測の楽しみ

日々明るさが変化する
ワクワク感

ある日突然！
何かが起こる！

ダイナミックな宇宙を
感じることができる
ブラックホールも観測可能



2014年8月12日

2014年8月24日

2014年9月23日

2014年10月11日

2014年10月24日

2014年11月4日

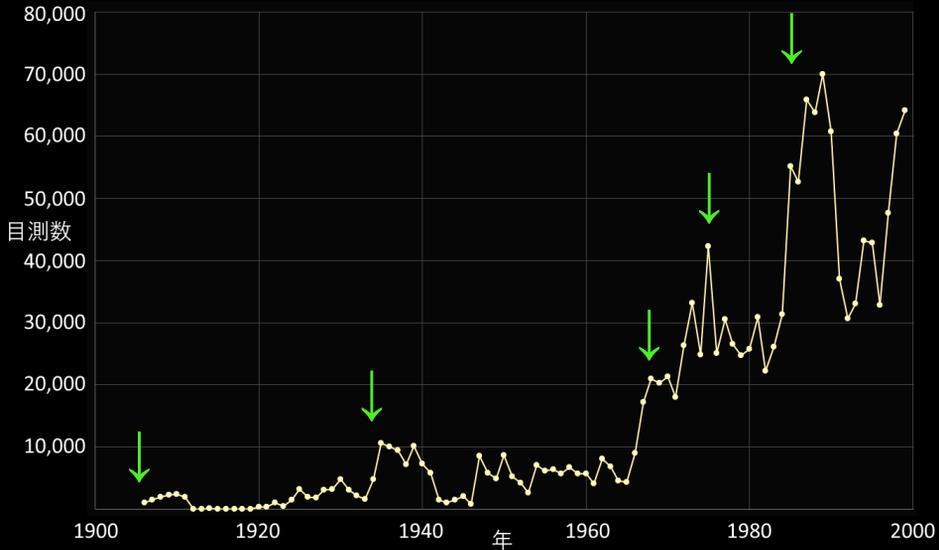
2014年11月22日

2015年1月13日

カシオペア座Rの変光

撮影: 渡辺誠

目測数の変遷(1999年まで)



VSOLJ データベースより作成

黎明期の日本の新星発見者

いずれも独立発見で、第一発見者ではない。

1901年 ペルセウス座新星(0等)

井上四郎

汽船会社員、後に東京天文台職員

1918年 わし座新星(-1等)

山本一清(天文学者)

百済教猷(天文学者)

1920年 はくちょう座新星(2等)

内村鑑三(思想家)

神田茂(天文台技手)

神田清



写真2

井上四郎氏

国立天文台アーカイブ室新聞より
(2008年7月3日 第38号)

黎明期の変光星観測

一戸直蔵 (1878-1920)

1905-1907年 ヤーキス天文台
変光星の観測他

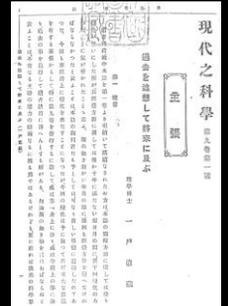
1907-1911年 東京天文台他

その後、「現代之科学」を創刊
(同人に神田茂他)

1906-11年の観測 神田茂が整理
資料は八ヶ岳総合博物館に寄贈



つがる市の顕彰碑 撮影:渡辺誠



総合科学雑誌『現代之科学』
第9巻 第1号

「変光星観測法」 (1908年「天文月報」第1巻第3号)

天文月報 (第一巻第三號)

変光星観測法

星の明るさの増減を測定し、その増減の規則を求め、その規則から星の性質を推定する。この方法を「変光星観測法」と呼ぶ。観測には、望遠鏡と光度計を用いる。観測の結果、星の明るさの増減の規則を求め、その規則から星の性質を推定する。この方法を「変光星観測法」と呼ぶ。

星の明るさの増減を測定し、その増減の規則を求め、その規則から星の性質を推定する。この方法を「変光星観測法」と呼ぶ。観測には、望遠鏡と光度計を用いる。観測の結果、星の明るさの増減の規則を求め、その規則から星の性質を推定する。この方法を「変光星観測法」と呼ぶ。

星の明るさの増減を測定し、その増減の規則を求め、その規則から星の性質を推定する。この方法を「変光星観測法」と呼ぶ。観測には、望遠鏡と光度計を用いる。観測の結果、星の明るさの増減の規則を求め、その規則から星の性質を推定する。この方法を「変光星観測法」と呼ぶ。

星の明るさの増減を測定し、その増減の規則を求め、その規則から星の性質を推定する。この方法を「変光星観測法」と呼ぶ。観測には、望遠鏡と光度計を用いる。観測の結果、星の明るさの増減の規則を求め、その規則から星の性質を推定する。この方法を「変光星観測法」と呼ぶ。

1920年代 変光星観測の基礎が形成される

1920年

山本一清氏他が天文同好会創立

(現在の東亜天文学会)

天文同好会の会誌に観測欄

最初は山本一清氏(天文学者)

中村要氏 (天文台助手)

その後金森丁寿氏(長野)

小山秋雄氏 (後に天文学者)

1924-1944年

天文月報他に変光星観測欄

(神田茂氏による)

観測者	観測地	器械
五味 一明 K. Gomi (Gm)	上諏訪	1吋
濱 喜代治 K. Hama (Hm)	岡	1吋
吉畑 正秋 M. Hirubata (Hh)	岡谷	1吋、肉眼
神田 清 K. Kanda (Kk)	廣島	双眼鏡、肉眼

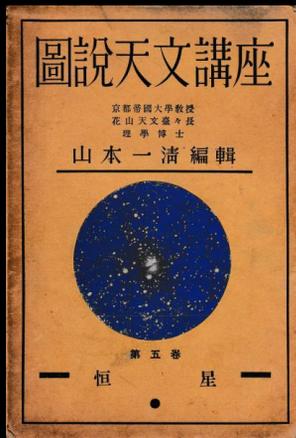
毎月零日の→ワス日

1927 I O 242 4881			1927 II O 242 4912			1927 III O 242 4940		
J.D.	Est.	Obs.	J.D.	Est.	Obs.	J.D.	Est.	Obs.
021402 観座 o (o Cet)								
242	m		242	m		242	m	
4910.97	6.5	Hh	4913.99	6.5	Hm	4930.99	7.1	Kk
11.96	6.6	#	14.96	6.6	#	31.96	7.1	Kk
12.97	6.5	Hm	22.96	7.1	Hh	34.97	7.3	Hh
051907 オリオン座 α (α Ori)								
4931.97	1.0	Kk						
072909 一角獣座 U (U Mon)								
4912.97	7.1	Hm	4916.14	7.0	Hm	4931.94	6.0	Hm
13.99	7.15	#	17.09	7.1	#	35.99	6.05	#
14.97	7.1	#	18.11	7.1	#	35.96	5.8	#
090431 蟹座 RS (RS Cnc)								
4904.01	5.8	Gm	4918.11	6.7	Hm	4935.99	6.9	Hh
05.03	5.8	#	24.06	6.85	Hh	38.97	6.85	#
06.03	5.8	#	39.04	6.7	Gm	39.12	6.6	Kk
18.16	5.8	#	39.05	6.8	Hh	39.96	6.85	Hh
10.63	6.4	#	31.04	6.7	Hm	43.09	6.5	Gm

1927年「天文月報」第20巻第5号

変光星観測の普及 書籍

1937年

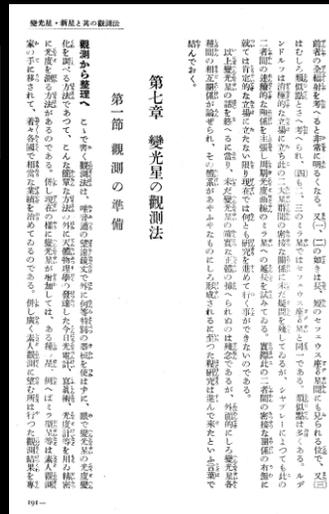


図説天文講座、第5巻 恒星
厚生閣・恒星社

変光星・新星と其の観測法

花岡天文堂変光星部長、中野士
小山秋雄

変光星に関する
ことが多く執筆
されている。

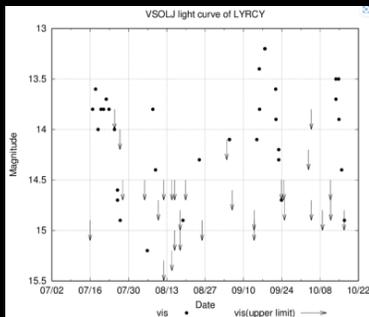


図説天文講座、第5巻 恒星
厚生閣・恒星社

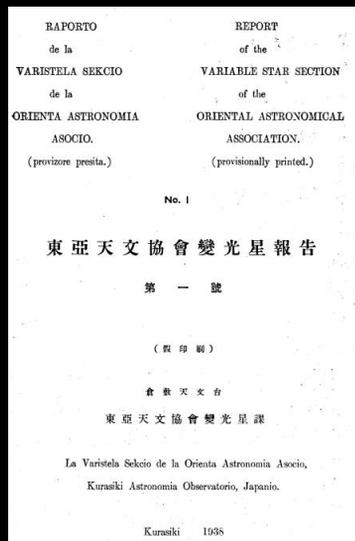
東亜天文学会と小山秋雄の指導

1920年代後半から1930年代まで

観測者は激変星を多く観測し、
暗いときには15等まで見ている。
目測数も多い。



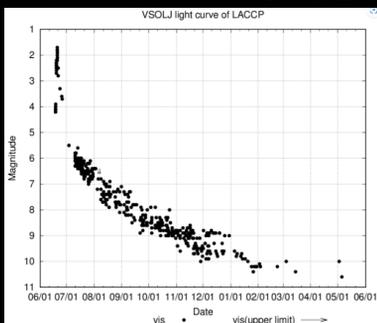
1937年のCY Lyr (UG)の観測 (VSOLJデータによる)



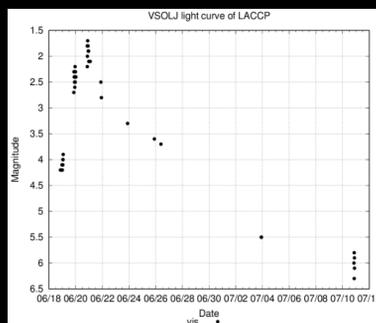
東亜天文協會變光星報告 第1号(1936年)

スーパー観測者 小沢喜一氏

とかけ座新星の発見 (五味一明氏 1936年 CP Lac)



CP Lac の観測 (1936-37年 VSOLJデータによる)



CP Lac の観測 (1936年 VSOLJデータによる)

【年月日】 1936年6月18日20h40m

【発見者】 五味一明氏(諏訪市) 他に15名 五味氏が一番早い

【場所】 北海道天塩郡幌延町幌延小学校

【等級】 4等(肉眼)

【事情】 小学校での星空観察会の前に δ Cepを観測中、 ϵ Cepの南1度に ϵ と
ほぼ同じ光度の星を発見。

観察会終了後、黒岩五郎氏に確認してもらう。

幌延局より東京天文台に打電。

19日01h45mまで写真撮影、位置観測、光度、色等を観測。

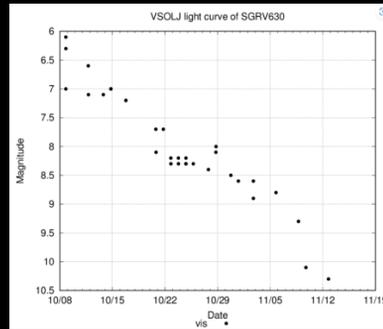
いて座新星の発見 (岡林滋樹氏 1936年 V630 Sgr)

【年月日】 1936年10月4日午後7時

【発見者】 岡林滋樹氏(神戸市)

【等級】 4.5等(肉眼)

【発見後】 10月8日
南アメリカ ケープ天文台
で確認



V630 Sgrの観測 (1936年 VSOLJデータによる)

【事情】 W Sgrを観測後、 γ と η を結んだ線の η の方へ約1/3に見なれぬ星を発見。
星図で確かめようとした時、午後7時のサイレンが鳴る。
当日は郵便局がしまってしまったので、翌朝東京天文台へ電報を打つ。その後は天気が悪く確認できなかった。

とも座新星の発見(多数)

【発見年月日】

1942年11月11日

【日本の発見者】

祖父江久仁子(11日3時)

黒岩五郎 (11日4時40分)

中原千秋 (11日5時12分)

金森丁寿 (11日5時20分)

太田 彬 (12日5時1分)

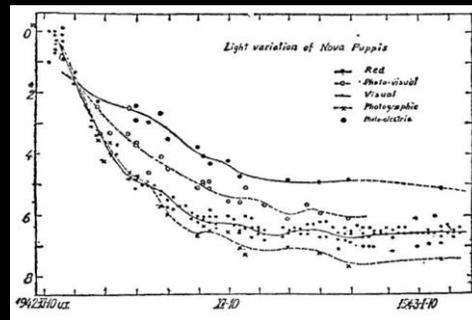
吉田 正 (13日4時7分)

【第一発見者】

11月9日 Dawson

【発見等級】

0.5等



古畑正秋氏・富田弘一郎氏による三色測光

アマチュア天文史 P.185 より

戦後の変光星の書籍



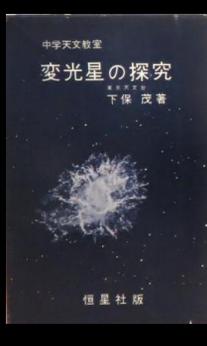
1944年～1950年
主要変光星表

神田 茂編
恒星社厚生閣



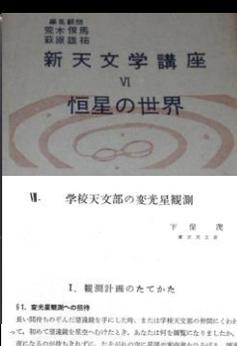
1949年
変光星

神田 清著
恒星社厚生閣



1957年
変光星

下保 茂著
恒星社厚生閣



1957年
恒星の世界

荒木 俊馬 他編
恒星社厚生閣

日本天文研究会

神田茂氏が1943年に創立した神田学界を改名して
1945年6月創立。1980年代まで変光星界の主役。
歴代の変光星委員は佐久間精一氏・望月悦育氏・金沢英氏。

回 報 (Z.13) 昭和20.V.30
変光星観測報告
神田茂 1943.V.1
山田 1943.V.1
望月悦育 1943.V.1
佐久間精一 1943.V.1
金沢英 1943.V.1
... (list continues with star names and magnitudes)

回報 1945年6月30日発行



天文総報 1954年3月発行
変光星情報が多い

1951-2月
観測報告用紙
星名 変光星 観測者 大小緯 日時 (H.M.S.) 緯度
... (table with columns for star name, magnitude, observer, etc.)

観測報告用紙
1951年2月

1960年代後半 宇宙への関心が高まる

その1 宇宙開発



アポロ8号 打ち上げロケット(NASA)



アポロ11号 月着陸船(NASA)

1960年代後半 宇宙への関心が高まる

その2 彗星・新星の発見



1970年 ベネット彗星

撮影: 渡辺誠

7月の変光星ガイド

「いるか座」新星の記録的極大

望月 悦育

今月の前半にはまだ入梅が続くが、月末になるとすっかり夏らしい安定した天気になって、むしろ家のなかにいると、思わず涼しい戸外に出てみたくなります。変光星の観測をはじめようと思われる方は、ひとつこの機会を利用することにしよう。

XCyg が極大に

今月の星のなかでは変光がきわめて速く、明るい星で知られる XCyg が極大になる予定で、それに R Boo, U Her, R Oph などそろって観測の好期を迎えます。また、いまは時期的にだめですが、XAur も不断よく観測される星です。

第1回 いるか座新星(1)

こぎつね座

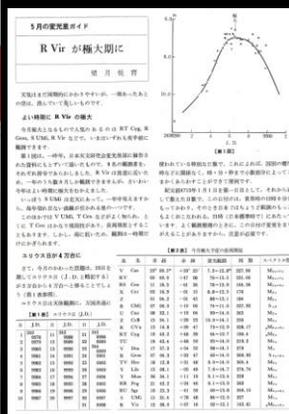
第2回 いるか座新星(2)

つぎに長周期以外の星では肉眼で見ることができる α Sco, α Her をはじめ X Her, TX Dra それに U Oph, RS Oph など面白く、なかでも30年ぐらゐの周期で爆発的に増光する RS Oph は毎回欠かさず注意して下さい。

1967年～ いるか座新星 HR Del

天文と気象 1968年7月号

1960年代後半 変光星への関心も高まる 雑誌



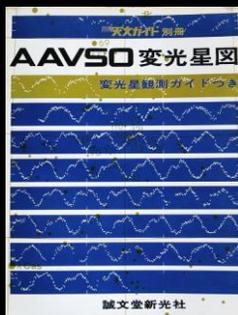
天文ガイド 1965年創刊
変光星ガイドあり
誠文堂新光社 1965年7月号

天文と気象 変光星ガイド連載開始
地人書館 左 1967年1月号 右 1968年5月号

1970年代 変光星への関心も高まる 書籍



1970年
変光星の観測
下保 茂著
恒星社厚生閣



1971年
AAVSO変光星図
誠文堂新光社



1972年
変光星の探究

下保 茂著
恒星社厚生閣

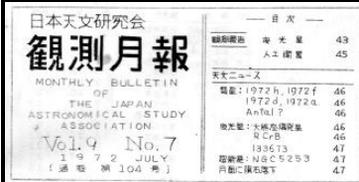


1979年
変光星図

五味一明編
恒星社厚生閣

写真、光電管観測も 渴望されていた星図を供給

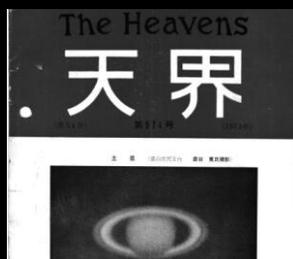
1960年代後半 変光星への関心も高まる 同好会誌



日本天文学会
観測月報
MONTHLY BULLETIN
OF
THE JAPAN
ASTRONOMICAL STUDY
ASSOCIATION
Vol. 9, No. 7
1972 JULY
(通巻 104 号)

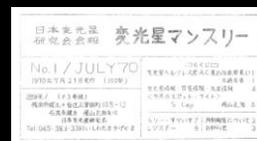
変光星 1972年4月報告 (望月悦吉)
(今月の観況)

日本天文学会 NO.104 1972年



The Heavens
天界
No. 574 JAN. 1, 1973

東亜天文学会 NO.574 1973年



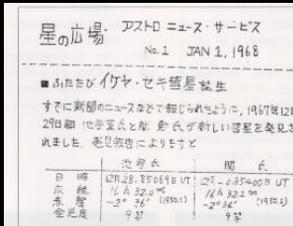
日本変光星
研究会会報 **変光星マンスリー**
No. 1 / JULY 70
1970年7月21日発行 (100部)

変光星ヘルフレス程 AC 星の改換要素(1)
"The Element of the Variable Star - AC Stars" (1)

日本変光星研究会
NO.1 1970年

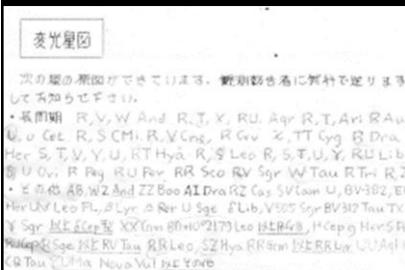


仙台情報 NO.91 1970年

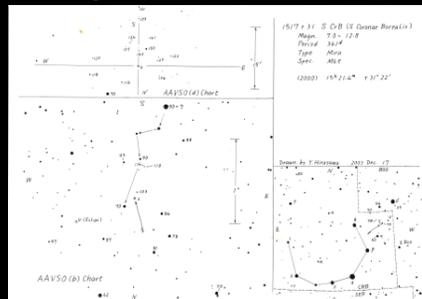


星の広場 NO.1 1968年

1970年代 星図の配布



仙台情報 NO.92 1970年2月



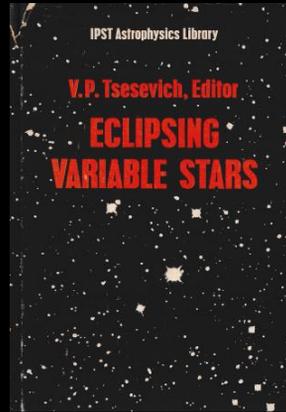
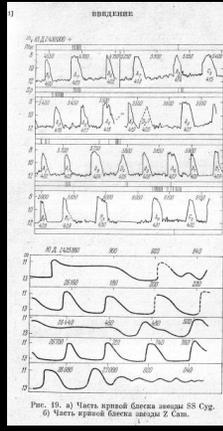
平沢康男氏作成の変光星図

SAO星表

他に加藤裕成氏、1980年代は古畑正秋氏、加藤太一氏が配布を行った。
星図のない星はSAO星表などから作成した。

1970年代

外国の情報の獲得(丸善などの書店経由)



激変星

1970年 右 表紙 左 P.65 上 SS Cyg 下 Z Cam

食変光星

Tsevech 編 1970年 表紙

情報を得るためにアメリカ、イギリス、ソ連の文献(安価)も取り寄せた

1970年代以降 写真による新星発見

彗星発見で有名な本田実氏が1970年に写真撮影により発見したことで全国に広がった。

発見した新星数 11



1975年
はくちょう座新星

1.8等の明るさになり、
本田氏も独立発見

撮影: 渡辺誠

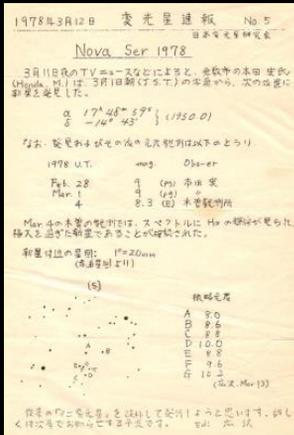
新星の発見者とその星数(2022年10月まで)

他に矮新星や変光星なども発見されている。後に写真からCCDへの移行。

安部裕史氏	1	菅野松男氏	3
板垣公一氏	13	鈴木 充氏	1
上田清二氏	2	高尾 明氏	5
長田健太郎氏(眼視)	1	高見沢今朝雄氏	3
金津和義氏	2	多胡昭彦氏	8
金田 宏氏	3	中村祐二氏	18
金子静夫氏	4	西村栄男氏	29
椛島富士夫氏・西山浩一氏	27	長谷田勝美氏	8
畑山和也氏	1	平賀三鷹氏(眼視)	1
工藤哲生氏	1	藤川繁久氏	6
桑野善之氏	6	古山 茂氏	1
小嶋 正氏	9	本田 実氏	11
櫻井幸夫氏	14	山本 稔氏	13
桜庭和夫氏	1	和久田実氏	6

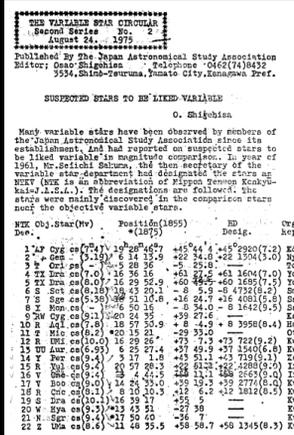
速報の発行

新星やかんむり座R型の減光をいち早く知らせる。初期には電話連絡も



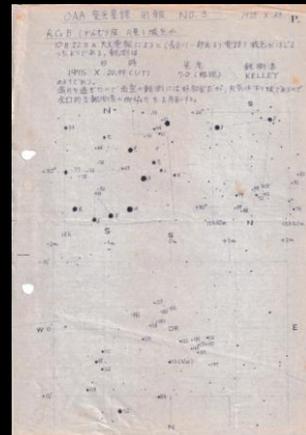
変光星速報
(日本変光星研究会)
広沢憲治氏他が発行。

第5号 1978年



The Variable Star
Circular Second Series
(日本天文研究会)
重久長生氏は英語で発行。

第2号 1975年



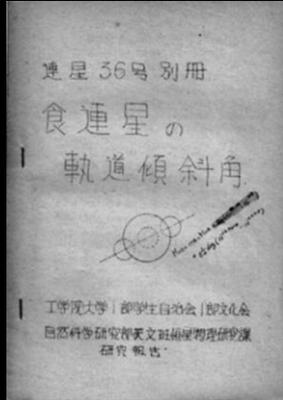
OAA変光星課回報
(東亜天文学会)
発行はまれ

第3号 1975年

大学での変光星観測

東京学芸大学

大学天文連盟 変光星分科会



関東の大学の天文同好会の連盟
変光星分科会は1976年創立
1979年の変光星観測者会議の創立者

東京学芸大学変光星研究会報
No.6 1968年

天文月報 2016年9月号
「変光星観測と共に歩んだ45年」より

AAVSOとの交流(佐久間精一氏)

佐久間精一氏が熱心に交流され、日本の状況を伝えた



ジャーナル
(論文)
Vol.5 No.2 1976年

サーキュラー
(激変星情報)
No.59 1975年9月

ミラ型予報
1987年

天文ガイド
誠文堂新光社 1986年

超新星の発見

1983年4月4日日本人アマチュア初の発見 岡崎清美氏
おとめ座の銀河NGC 4753に13等級の超新星を発見



超新星検索
のための
画像の公開

HP
青木昌勝氏による超新星
のウェブサイト より

超新星の発見者とその星数 (2022年10月まで)

青木昌勝氏	13	鈴木章司氏	1
池谷 薫氏	2	高見澤今朝雄氏	2
板垣公一氏	168	田中勇司氏	1
市村義美氏	4	谷口義明氏	1
岡崎清美氏	3	坪井正紀氏	14
椋島富士夫氏・西山浩一氏	2	土井隆雄氏	2
串田麗樹氏	14	徳岡修二氏	1
小石川正弘氏	2	内藤博之氏	1
小島信久氏	2	西村健市氏	2
後藤邦昭氏	2	野口敏秀氏	2
小林隆男氏	1	広瀬洋治氏	8
佐々木俊司氏	3	藤田康英氏	2
佐野康男氏	3	古山 茂氏	1
嶋 邦博氏	6	堀口進午氏	3
菅野松男氏	2	米沢 明氏	1

第10回 変光星観測者会議の報告 1988年

参加者 49名 五味一明氏も

目次

巻頭言	1
研究発表の部	
PO-0フィルターによる観測について (前 健)	4
共同観測星の観測結果 (広沢 憲治、渡辺 誠)	8
コンピューター入力について (広沢 憲治)	12
変光星観測のための写真測光の諸実験 (菅原 賢、岡 拓真)	13
Numerical processing of variable stars THE LIGHT CURVE PROFILE OF CH Cygni (大久保 浩一)	21
座談会の部	26
アンケートから	31
参加者名簿	32

変光星観測のための写真測光の諸実験
Several Experiments on photographic photometry for variable stars

菅原 賢 Ken Sugawara (厚木市子ども科学館)
岡 拓真 Takuma Oka (大学天文連盟)**

ABSTRACT

The photographic photometry is an effective method for amateur astronomers interested in physical observation of variable stars. We reported progress of following experiments.

1. magnitude measurement using black and white film
2. colorimetry of variable stars using color film
3. spectrophotometry by objective prism method

写真測光と分光観測の試み

Numerical processing of variable star
- THE LIGHT CURVE PROFILE OF CH Cygni

Koichi Okubo

Course of earth science, Department of human and science, Nihon University
revised May 11 1989

INTRODUCTION

CH Cygniは約100日前後の周期を持って変光している連星系だというのが知られている。しかしながら、この星はZ Andという分類に属する変光星であるために変光周期が正確にはわかっていない。そこで本レポートではこの星が比較的穏やかに変光している時の観測データに最小自乗近似による曲線の値を用いてその周期を求める事を試みた結果を報告する

日程

大学生から高度な研究発表があった

フーリエ解析ではない周期解析

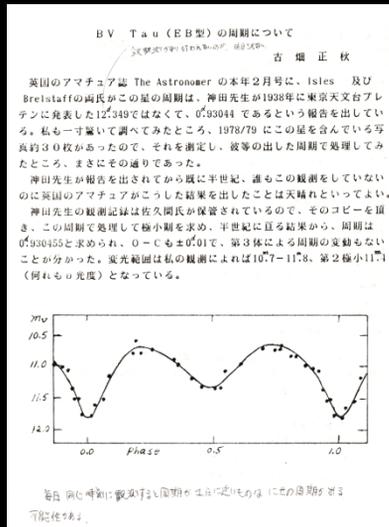
第2回 中部地区新星変光星会議の報告 1985年

古畑先生提唱 参加者 30名あまり 後の新星・超新星発見者も

第2回 中部地区新星・変光星会議日程 1985.9.4.

10:00	受付
10:30	開会: 所会のみです。 浜松市天文協会
10:35~11:00	参加者自己紹介
11:00~12:00	研究発表 1. 変光星に関する参考書物 ... 山田 達雄 2. SA変光星の光変光観測による大規模観測について ... 藤野 邦弘 3. 1859/6 Aet. について ... 和久田 美
12:00~13:00	食事: 浜松市天文台 記念会館
13:00~13:40	研究発表 4. A.A.V.S.O.の建設について ... 石原 俊洋 5. BV Tauの発見について ... 古畑 正秋
13:40~14:10	隔 演 ... 古畑 正秋
14:10~14:20	休息: 会場移動 浜松市天文台 ... 古畑 正秋
14:20~16:30	午マシ座談会 1. 観測器材について ... 古畑 正秋 2. 観測器材 ... 古畑 正秋 3. 変光星の観測 ... 古畑 正秋 4. その他 ...
16:30	閉会

日程



古畑先生の発表

VSOLJ総会 (1997年の様子)

東亜天文学会、日本天文研究会、日本変光星研究会、JAPOAの
共同体。国立科学博物館の西城恵一氏が代表。

開会あいさつ

西城恵一

本日ここに第7回日本変光星観測者連盟の総会および変光星観測者会議を開催できますことは、私の大きな喜びです。今回の総会はもちろん京都で開催されております第23回国際天文連合総会に期日をあわせ、海外および日本の研究者の方々にも参加をいただきました。この総会が日本のアマチュア変光星観測者にとってよい刺激となり、またアマチュアとプロの研究者との間の協同のためにも楽しく実りある議論がなされることを期待します。

VSOLJは故古畑正秋先生(元東京天文台長)の強いおすすめに、日本のアマチュア変光星観測者の活動とその研究を海外に紹介するため、1987年設立されました。現在までの所では、十二分の活動ができていうわけではありませんが、この総会がそのためのよい機会になることを願っております。

第7回
1997年滋賀で開催

国際天文連合の総会
参加者も参加

VSOLJ 10年に寄せて

五味 一明 (諏訪)

日本の変光星観測の集大成を主要な目的の一つとした日本変光星観測者連盟(VSOLJ)が設立されて10年になるのは、まことに感慨深いものがあります。思えば「天文月報」に木辺、黒岩、下保氏らと共にオールドボーイズの名にて集大成を提唱したのは、1979年の事でした。今日コンピューターを駆使して1906年の一戸博士の観測に始まる100万以上の観測をデータベース化し、毎年の追加も軌道に乗っているのは、提唱者の一人として大変嬉しく思っています。

また良友古畑博士のすすめによる日本の優れた観測結果を海外に紹介する英文ブレティンの発行も22号に達し、私も第3号にNSV13991の観測を発表いたしました。

私は1925年に観測を始めてから最近まで続けました。その間1936年に、とかげ座新星を発見する幸運に恵まれ、アメリカからもピカリング金賞をもらい、AAVSOの終身会員にも推されました。

今回国際天文連盟の京都総会に合わせてVSOLJの第7回総会が開かれることを聞きました。海外からのプロの変光星学者の講演も聞きたいと思いますが、8才になり酷暑の季節なので出席は遠慮いたします。VSOLJがますます発展するよう、海外との交流もますます活発化するよう祈ります。

第2回 変光星祭りの報告 1996年

神奈川会場

§2 会場報告 変光星祭り神奈川会場の報告

神奈川県 関野 祐二

第2回変光星祭りは会場も二つに増え、神奈川会場が昨年と同じ、神奈川県厚木市七沢自然教室でした。当日の天候は、午後3時頃までは霞のかかった快晴でしたので、昨年の大成功の余韻をよみがえらせながら、喜々として機材を搬入しました。今年は祭りの対象星が、やや暗いが非常に高速で食変光するさんかく座X(X Tri)のため、どうしても望遠鏡(しかも自動追尾付きの架台に乗った)が複数必要で、いきおい機材が大がかりになります。しかし、屋上にそれらを選び上げた午後4時の段階で天候が急速に悪化し、午後6時にはこの日の観測が無理であることがほぼ確実となりました。その一方で、祭り参加者は続々と神奈川会場に到着し、最終的には総勢39名になりました。国

長野会場

変光星祭り長野会場の報告

長野県 百瀬 雅彦

今年の変光星祭りは、昨年厚木会場での大成功を夢見て、長野会場を引き受けました。最近、仕事の中で天体観望会をやる事が多くなり、そのノリでやれば何とかなるだろう、という軽い気持ちがありました。スタッフは塩尻市内にいるその仲間にもわりやりお願いしました。(スタッフのうち変光星観測経験者は私のほか一人だけ)小城さん、飯田さんも外から応援していただく形でご協力されました。ノウハウは昨年厚木会場で運営した内容を参考にしました。

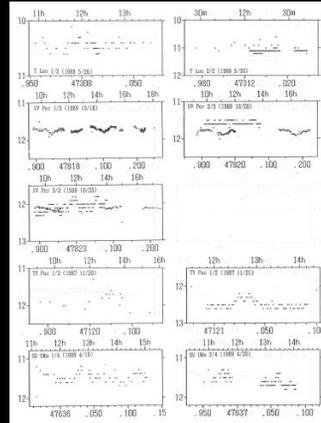
長野会場では、雨天曇天中止、宿泊無し、ということでPRしたので当日の悪天候(昼間は晴れていたのですが)のため参加者は8名でした。でも晴れ間

新しい変光星観測のテーマ 激変星の増光監視と スーパーハンプの観測(加藤太一氏)

激変星資料集と星図セットの発行により観測環境が整う



資料集(大変小さな文字)



スーパーハンプの観測

光度曲線集 第二集 激変星 1992年 日本変光星研究会

パソコンの活用によるソフト作成

(加藤太一氏・秋田智史氏・飯田慎氏・
永井和男氏・渡辺努氏)

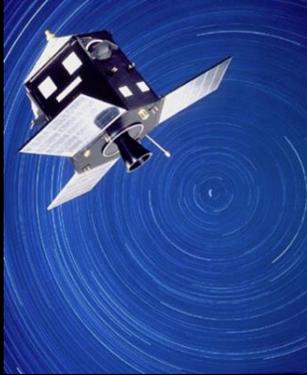
光度曲線の作成

- ・ すべての変光星の観測を人別に記号を変えて表示可能
- ・ データを表示、テキストデータとしてコピー可能
- ・ 誤入力の指摘
- ・ 周期解析など様々な支援プログラムが付加

星図表示ソフトの作成

- ・ 発表されたGSCやIRASカタログで星と光度が表示される。
赤い星を見分けることが可能。
新星発見時にミラ型でないか確認可能となる

ヒッパルコス衛星への協力



HP
Home - Hipparcos - cosmos.esa.intより



HP
The AFOEVより

ヒッパルコス衛星

- ・1989年8月 打ち上げ
- ・年周視差から恒星の距離と固有運動を求める
- ・現在の変光星の明るさを
知るためにデータ提供

変光星データの集約

- ・フランス変光星観測協会
(AFOEV)が行う
- ・そこに報告

変光星観測の集大成へ

環境整備

- ・古い資料の収集 (佐久間氏・小城氏・五味氏他)
- ・会の統合: 日本変光星観測者連盟の発足 (西城氏他)
- ・若い観測者数の増加とそこで話し合える環境 (観測者会議)
- ・パソコンによる光度曲線作成プログラム (加藤太一氏)
- ・多くの人がパソコンを所有し、入力できる環境

1988年より入力開始

長 : 五味氏 事務局: 清田誠一郎氏
資料コピー・入力者に配布・入力 (1日8時間程度も)

1990年 アマ天で木辺奨励賞授賞(7年分余り未入力)

1991年 秋季日本天文学会でポスター発表

1992年 データベース完成(MIRA計画)
インターネットで公開(テキストデータ)

集大成の意義

データベースの利用

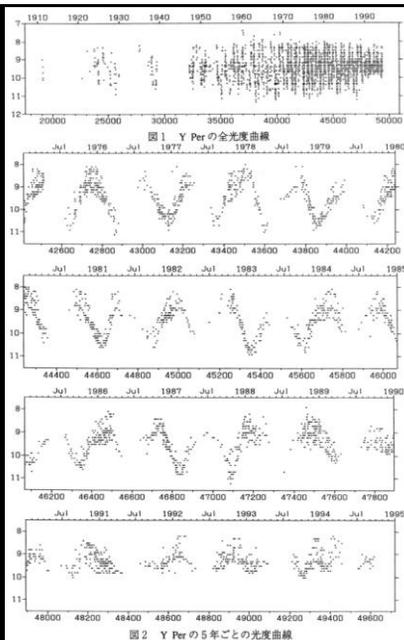
周期検出

- ・不規則星の周期検出
- ・長期間における周期変化
- ・二重周期の検出
- ・かんむり座R型の極大時の周期検出

変光範囲の変化

- ・脈動星の変光範囲の変化

国際的に論文に利用される



変光範囲の縮小(Y Per)

変光星 No不明 日本変光星研究会

新しい観測者の発掘(高橋進氏他)

・クリスマスにミラを見ようキャンペーン

1997年~2008年

ハガキ・メールで観測収集、報告はハガキ。

・たて座Rキャンペーン

2003年、2006年

・いるか座新星はいるかな? キャンペーン

2013年。メールで観測収集、HPで報告、感想も。



ミラキャンペーン報告書

2006年
日本変光星研究会

いるか座新星はいるかな?

みんなで光度曲線をつくろう キャンペーン

キャンペーンには様々な観測バンドで観測をいただき、109名の方からご報告をいただきました。
心よりお礼申し上げます。
ここに報告書を掲載し、キャンペーンを終了させていただきます。ありがとうございました。

HP
いるか座新星はいるか
な? より

VSNETの登場(加藤太一氏・野上大作氏:プロ)

[\[最新メーリングリスト\(英文\)\]](#)

購読(無料)申し込みは上記の各リストの "more information about this list" から

[2003年版]



This web page has been maintained by VSNET Administrator gcosse

[In Japanese (by Lycos translation)]

- ★☆☆☆☆ [いて座新星 2002 \(Liller\)](#)
- ★☆☆☆☆ [極超新星か? M74 の SN 2002ap](#)
- ★☆☆☆☆ [長谷田さん、へびつかい座に新星を 発見 \(V2540 Oph = Nova Oph 2002 = HadV105\)](#)
- ★☆☆☆☆ [じょうぎ座 IM の反復新星爆発](#)
- ★☆☆☆☆ [いっかくじゅう座の特異天体 \(V838 Mon\) - 特異新星か?](#)
- ★☆☆☆☆ [HV Vir の10年ぶりのスーパーアウトバースト!](#)
- ★ [HT Cam が大増光](#)
- [WZ Sge の2.3年ぶりのアウトバースト!](#)

想像を絶する情報量
これ以降 情報化・機械化の時代へ

HP
VSNET より

全天自動搜索システム(ASAS)の登場



[Home](#) [About](#)

[Main](#)

[Highlights](#)

Services:

- [Catalogues](#)
- [ACVS / variables](#)
- [ASAS / photometry](#)
- [Sky Atlas](#)
- [Kepler FOV](#)
- [Download Data](#)
- [View Alerts](#)
- [Star of the Month](#)

Information:

- [Credit](#)
- [Status](#)
- [Papers](#)
- [History](#)

Others:

- [Gallery](#)
- [Links](#)

Visitors so far: 320091.

The All Sky Automated Survey

- Goals

The All Sky Automated Survey (ASAS) is a low cost project dedicated to constant photometric monitoring of the whole available sky, which is approximately 10^7 stars brighter than 14 magnitude. The project's ultimate goal is detection and investigation of any kind of the photometric variability. One of the main objectives of ASAS is to find and catalog variable stars.
- Equipment

Presently, ASAS consists of two observing stations, one in LCO, Chile (since 1997) and the other on Haleakala, Maui (since 2006). Both are equipped with two wide-field 200/2.8 instruments, observing simultaneously in V and I band. For technical and historical details please refer to the [Status](#) and [History](#) pages.

ASAS system is fully automated, yet it is a pleasure to acknowledge the on site assistance by the [OGLE](#) observers (the OGLE telescope is visible in the background of the photograph).
- Achievements

ASAS has produced extensive catalogues of variable stars (ACVS) of the southern hemisphere ($dec < +28$ deg). The majority (80%, as compared with CCVS) of these are new discoveries. All photometric V-band data of the southern hemisphere until December 2009 are available. Detailed description of the catalogues can be found in the [ASAS Papers](#). Catalogue data is summarily described in the [Catalogues](#) section, and is available for [Download](#).



HP
ASAS Home Page より

全天の14等級以上の約1000万個の恒星の光度を
自動的に監視するシステム。 1997年に設置

CCDによる測光(清田誠一郎氏他)



CCDよた話でもしはこうですが、やはり、よた話にはならないのは、書いてる人の性格のせい??

以前、Optecから購入したCCD測光用のフィルタは、Johnsonの図解に準拠したものであることをかきました。やはり、CCDで一般的に使われているRelicで測光したいとずっと思っていたのですが、最近、Sky and Telescope誌に広告を出しているWernaghen社からform Cousinsに準拠した30Relicのフィルタセットを購入しましたので、その試験観測の結果を書きます。Wernaghen社というのは、S&Tに詳しい天文員から非常に詳しい視野確認装置とかCCD用のアダ

変光星No.184 1996年 日本変光星研究会

清田誠一郎氏

様々なCCDや測光ソフト、
フィルターを調査され、報告

CCDよた話

最近、進んでいることの紹介。

その1 超簡易撮影システム

うちのプリンタから見えない北の星を撮るのに、20cm反射とST-6の組合せのシステムを組んで入ったのですが、大抵のりになるので、なかなか、僅かでした。最近、カメラレンズにCCDをつけて、星野写真を撮られる方が増えられて、結構きれいに撮られているので、うちのST-6に50mmF1.8のカメラレンズをつけて、カメラ三脚に載せただけというのを組んでみました。カメラ三脚にマルチプレートをつけて、ST-6と3cmファイナダーをつけました。

これで、変光星祭りに合わせて、RZ Casを二晩、撮りました。北天なので、露出30秒くらいまでは、星像が伸びずに撮れます。視野からはみ出さないように10-20分に3回動かしてやるだけで結構らくちんな観測ができました。ただし、50mmという焦点距離がST-6のピクセルサイズに比べて小さ過ぎると、光害で空が明るい影響がもろにで、測光値は、ばらついて惨憺たる結果でした。もうすこし、焦点距離の長いレンズで再挑戦してみたいのですが、その前にボーナスポイント赤道儀程度でいいのですが、ガイドが必要となって、大層かりになるので躊躇しています。

なお、変光星祭りの時には、光害を避ける目的でケンコーのIRカットフィルターのRをつけてみました。カメラレンズ用のフィルターなので何の苦勞も無しにつけられます。なお、ケンコーのPO-1フィルターに、適当な赤外カットフィルターをつけければV等級になるはずですが、大きなIRカットフィルターが手に入らないので、まだ試していません。

その2 超簡易分光システム

昨年春のCANPというCCDの集まりで、押奈川の大橋さんという方が、OHP用の透明シートにパソコン用のプリンタで細かく線を引いたものを望遠鏡の筒先において分光器にした例を紹介されていまし

変光星No. 201 1999年 日本変光星研究会

天体画像の利用:MISAOプロジェクト(吉田誠一氏)

MISAO Project

Multitasking Image-based Skywatching and Accumulative Observations

[English version](#) Updated on December 16, 2020

MISAOプロジェクトは、世界中で撮影される画像を天体の発見、追跡観測に有効に活用することを目指すものです。

12月16日 MisV1448が短期間に4回も増光

10月16日にバーストしたMisV1448は、その後、短期間に4回も増光を繰り返しています。

10月27日 MisV1448がバースト

2020年10月16日に、Eddy Muylaert氏が、2012年以来8年ぶりの新しいバーストを13.2等で捉えました。10月22日には、12.3等まで増光しています。

2月24日 日本天文学会 2018年度 天文功労賞(長期的な業績)を受賞

「彗星観測データベースのオンライン普及と新天体自動検索プロジェクトの主導」の業績で、[日本天文学会 2018年度 天文功労賞\(長期的な業績\)](#)を受賞いたしました。

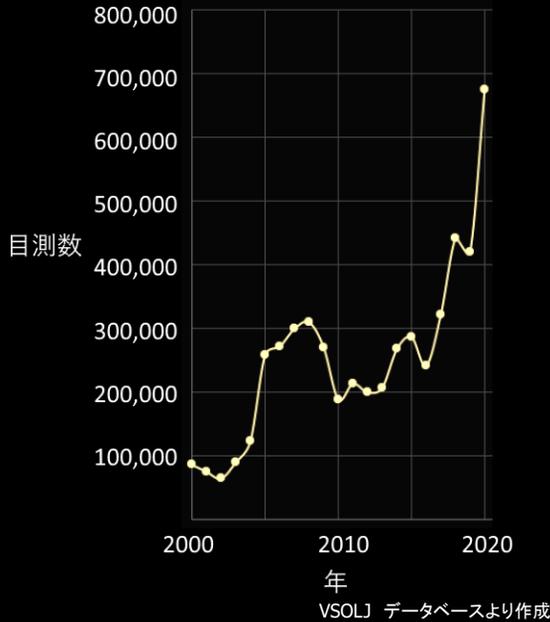
この星の観測を求めています！

MISAOプロジェクトでは、下記の星の観測を求めています。もし観測して頂けた時は、ぜひ吉田誠一(comet@earthlib.net)までご連絡下さい。また、下記の星について研究や論文投稿をして頂ける方がおられましたら、MISAOプロジェクトのデータをご提供させていただきます。吉田誠一

HP
MISAO Project Home Page より

撮影された画像から新天体を見つけるプロジェクト

目測数の変遷 (2000年~2020年)



・1900年代に比べ
目測数が1桁増加

・短時間変動の観測

- (1) スーパーハンプ
- (2) 食変光星

自動導入
自動撮影
自動測光
の登場

VSOLJに報告された光度曲線の作成 (前原裕之氏)

<http://kws.cetus-net.org/~maehara/LCG.html>

VSOLJ Light Curve Generator

天体名(入力必須):

観測者コード:

日付(YYYYMMDD): ~

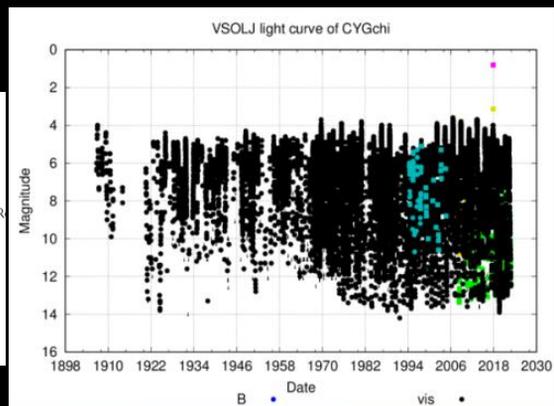
Photometric bands 全て選択: visual U B V R

2003年以前のデータも含める:

Plot without "fainter-than" observations:

Grid:

• [How to use](#) (by K. Imamura; in Japanese)



HP
VSOLJ Light Curve Generatorより

観測された波長、種類別などさまざまな表示可能

様々な測光ソフト



ステラ
イメージ

HP
アストロアーツ
ステライメージ9 より

すばる画像解析ソフト -Makali'i- 配布サイト

すばる画像解析ソフト Makali'i (マカリ、マカリイ)

Makali'iとは

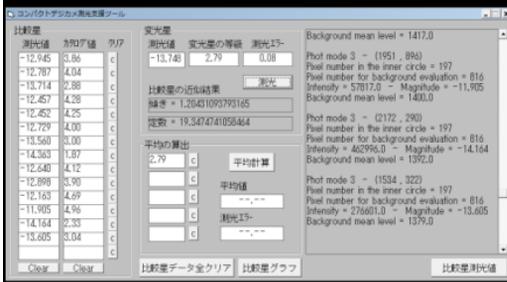
Makali'iは、すばる望遠鏡をはじめとした研究機関で導入されたJISカメラ（データ）を解析することができるソフトです。画像の天文教育及び目的で発行はどなたでもお使いいただけます。

Makali'iは、Ver. 2.1 以降、コピー制御制度を廃止しました。利用者の責任においてご利用ください。

- 本ソフトウェアをインストールする過程およびご利用したことによるコンピュータの故障、その他あらゆる損害・損失（商業的損害・損失を含む）などをあらゆる一切責任を負いません。
- 無償の天文教育及び目的であれば、どなたでも自由にお使いいただけます。
- 本ソフトウェアの著作権は国立天文台と(株)アストロアーツの両者にあります。ソフトの更新や改定、近コンパイル等、およびソフトの有償での再配布は禁じられています。

Makali'i 同一版に普及している。Windows パソコンで動作します。

- Makali'i の動作環境：
 - Windows OS (Ver. 2.1 or later) : Windows XP/Vista/7/8/8.1/10



国立天文台 マカリ

HP
すばる画像解析ソフト -Makali'i- 配布サイト より

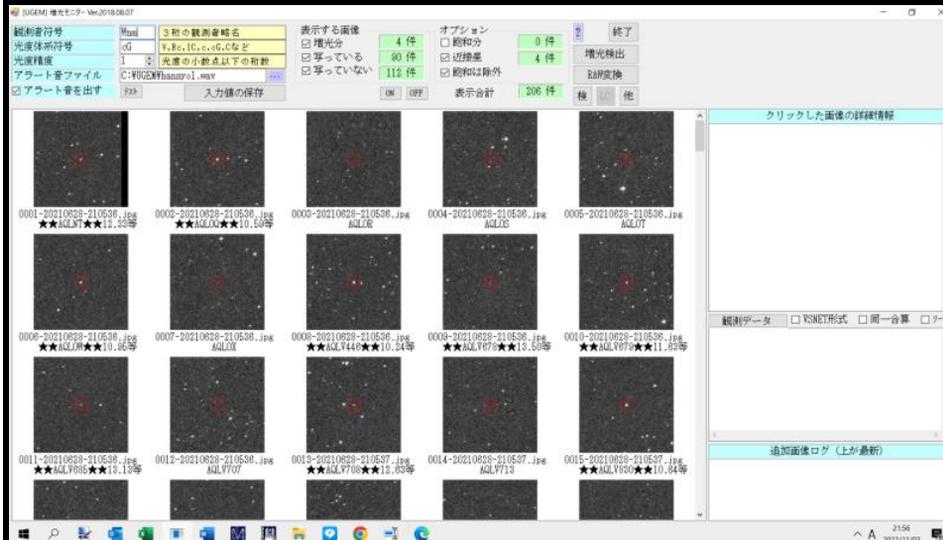
永井和男氏作成ソフト

Digphot2

変光星No. 258 2009年 日本変光星研究会 より

金田宏氏制作の自動測光システム(UGEM)

画像のファイル名に位置や変光星名をいれると、位置を識別、変光星を測光する



日本変光星研究会のサイトから入手できる

UGEM 操作画面 より

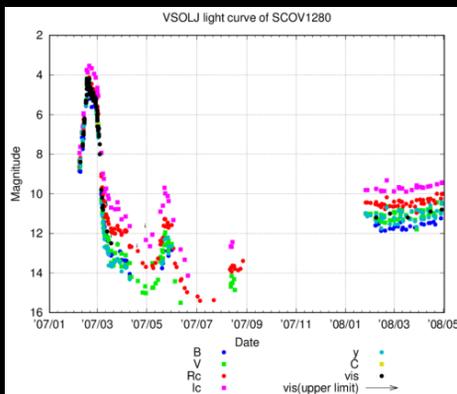
激変星の監視(前田豊氏・森山雅行氏・伊藤弘氏・清田氏他)



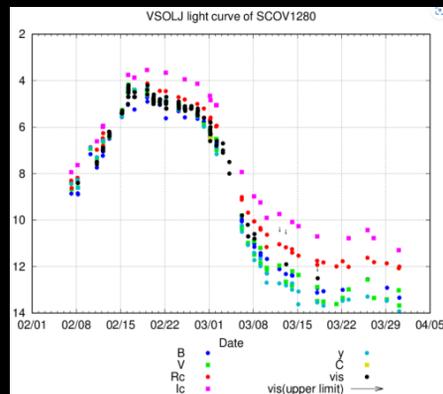
前田豊氏の観測所

自動導入・自動撮影後に自動測光を行い、激変星の増光をとらえれば確認する。
撮影:前田豊氏

多色測光



V1280 Sgr (2007年2月-2008年4月 VSOJLデータベース)



V1280 Sgr (極大直後 VSOJLデータベース)

さそり座新星2007 (V1280 Sgr)

新星は極大後に赤くなることが多いが、この星もそれがうかがえる

食変光星の精密観測と解析 (JAPOA・永井和男氏他)

精力的な観測

多くのプログラムを公開し、様々な指導を行う

5-1.食連星(Contact Type)光度曲線自動解析 Ver1.33

このソフトは、幾つもの連星モデルからWD解析によって得られた理論値と観測された光度曲線との差を計算するものです。この差(O-C)が最小となるものが、観測された食連星のモデルとなるわけです。このバージョンは接触型を計算します。

[atwosd1.lzh\(188KB\)](#)

5-2.食連星(SD Type)光度曲線自動解析 Ver 1.43

5-1の「食連星光度曲線自動解析」は接触系の解析を行うものでした。このソフトは半分型型の自動解析を行います。軽い方の星が接触しているモデルについて計算します。

[atwosd1.lzh\(189KB\)](#)

5-3.食連星(SD Type)光度曲線自動解析 Ver 1.13

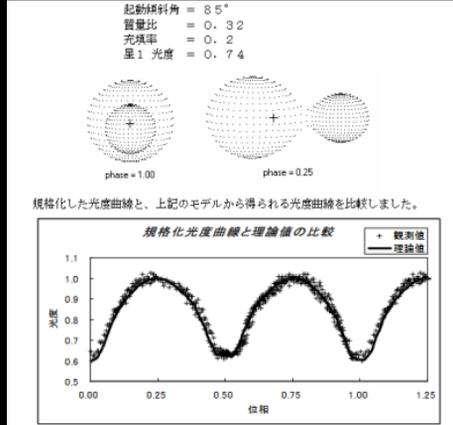
このソフトは半分型型の自動解析を行います。重い方の星が接触しているモデルについて計算します。

[atwosd2.lzh\(189KB\)](#)

5-4.食連星(Detached Type)光度曲線自動解析 Ver 1.30

このソフトは分離型の自動解析を行います。

[atwosd.lzh\(184KB\)](#)



HPでのプログラム公開

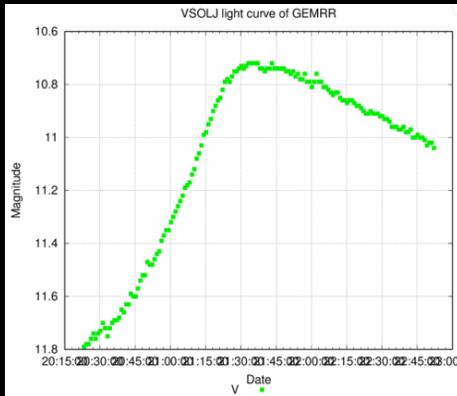
HP

永井和男の食変光星観測のページ
ソフトウェアのダウンロード より

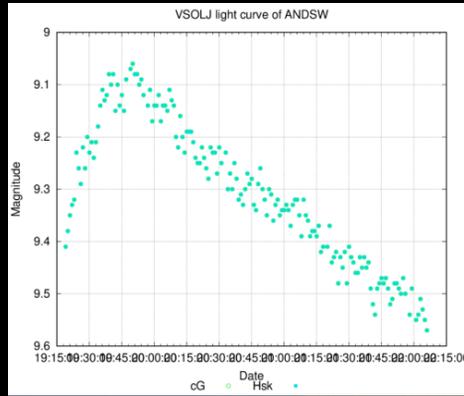
観測集計の報告の一例(永井氏)

変光星No. 228 2003年 日本変光星研究会 より

RR型の極大観測(広沢憲治氏)



RR Gem (VSQJLデータベース)



SW And (VSQJLデータベース)

精力的な観測

海外と連携して発表

長期にわたりデータの受け入れ、現在はアナログデータ

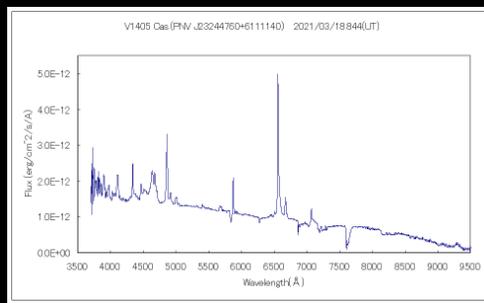
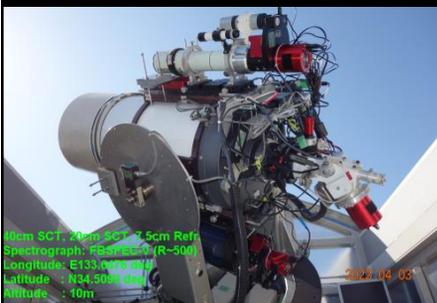
海外の望遠鏡を使用
突発天体の確認観測
日本から見えない新星の観測 (清田誠一郎氏他)



精力的な観測
 多くの手法を公開
 様々な指導を行う

HP
 meineko's blog より

スペクトル観測 (藤井貢氏・大島修氏他)



Fujii Kurosaki Observatory

2021年カシオペア座新星
 (V1405 Cas) のスペクトル

共にHP
 AI home page より

初期に複数のピークを示す古典新星
 のスペクトルの変化

田中淳平、野上大作(京都大学)
 藤井貢(藤井美星観測所)、綾仁一哉(美星天文台)
 大島修(水島工業高校)、川端哲也(名古屋大学)

日本天文学会2009年秋季年会の発表

日本天文学会天文功労賞 変光星関係受賞者 1

- 2001年 成見博秋氏 変光星の目視測光25万点
- 2001年 大島誠人氏 2001年のや座WZの増光を検出
- 2003年 高橋 進氏・杉江 淳氏 GRB030329の残光の早期検出
- 2006年 多胡昭彦氏・櫻井幸夫氏 カシオペヤ座の重力レンズ現象の検出
- 2006年 藤井 貢氏 自作低分散分光器による幅広い多数の突発天体の分光フォローアップ観測
- 2006年 成見博秋・金井清高氏 反復新星へびつかい座RSの増光の検出
- 2007年 西山浩一氏・椛島富士夫氏 銀河系外の新星を多数検出
- 2007年 板垣公一氏 きわめて特異な星の最期の姿を検出

日本天文学会天文功労賞 変光星関係受賞者 2

- 2010年 金子静夫氏 明るいや座WZ型矮新星の独立発見
- 2014年 西村栄男氏 新しいPeriod Bouncer候補矮新星の発見
- 2015年 永井和男氏 長期にわたる変光星の観測、自作ソフトウェアの公開、及び変光星観測者の育成指導
- 2015年 向井優氏 新しいPeriod Bouncer候補矮新星の発見
- 2017年 小嶋正氏 おうし座の重力マイクロレンズ現象の検出
- 2018年 小嶋正氏 ヘリウム激変星の珍しい増光の発見
- 2018年 吉田誠一氏 彗星観測データベースのオンライン普及と新天体自動検索プロジェクトの主導
- 2019年 広沢憲治氏 50年にわたる変光星の観測及び観測支援活動
- 2021年 金田宏氏 独自の画像ソフトウェアの開発と普及による国内アマチュア天文家の新天体検索活動への貢献

参考文献

- | | | |
|---------------------|--------------|----------|
| ・ 日本アマチュア天文学史 | 1987年 | 恒星社正正確 |
| ・ 続日本アマチュア天文学史 | 1994年 | 恒星社厚生閣 |
| ・ 図説天文講座, 第5巻 恒星 | 1937年 | 厚生閣・恒星社 |
| ・ 恒星の世界 | 1957年 | 恒星社厚生閣 |
| ・ 天文ガイド | | 誠文堂新光社 |
| ・ 天文と気象・月刊天文 | | 地人書館 |
| ・ 天文月報他 | | 日本天文学会 |
| ・ 観測月報他 | | 日本天文研究会 |
| ・ 天界他 | | 東亜天文学会 |
| ・ 変光星他 | | 日本変光星研究会 |
| ・ JAPOA通信 | | JAPOA |
| ・ 第23回アマチュア天文研究発表大会 | 研究発表収録 1991年 | |

ウェブサイト

- ・ 国立天文台アーカイブ室新聞
- ・ 国立天文台
- ・ VSOLJサイト

他 個人サイト・天文関係サイト多数

変光星観測や活動に尽力された方々、
ご来館の皆様、ZOOM視聴の方々に
心より感謝申し上げます

撮影: 渡辺誠



日本天文学会2014年春季年会

J222a 明らかになってきた period bouncer の姿

中田智香子, 加藤太一, 大島誠人, 野上大作 (京大), 前原裕之 (東大), Elena Pavlenko, Oksana Antonyuk (CrAO), 塩川和彦, 伊藤弘, Enrique de Miguel, William Stein, Etienne Morelle, Pavol A. Dubovsky, Igor Kudzej, Cejudo Fernandez, William N. Goff, Eddy Muylaert (VSNET)

近年スーパーアウトバーストをおこした OT J075418.7+381225(2013年) と OT J230425.8+062546(2011-2012年) について報告する。スーパーアウトバーストとは、白色矮星を主星とする連星系である激変星の一種が示す、明るく長時間続く増光のことをいう。スーパーアウトバースト中には、微小な周期的光度変動がみられ、これをスーパーハンプという。スーパーハンプはその周期変化の様子によりステージ A、B、C に分けられる。

激変星の一般的な進化理論では、進化が進むと系の周期は短くなる。そして伴星の縮退が始まるところで最小の周期に達し、その先は周期が長くなる。この最小周期を過ぎた天体は period bouncer とよばれ、理論上は多くの系がこの段階まで進化しているとされる。しかし、現状では period bouncer 候補はほとんど見つかっていない。

今回の2つの天体を、VSNET で呼びかけて国際共同測光観測した結果、有力な period bouncer 候補とされる SSS J122221.7-311523 の2013年のスーパーアウトバーストとよく似た特徴がみられた。即ち、スーパーハンプの初期段階であるステージ A が長い、ステージ AB 間での周期変化が大きい、減光速度が遅い、ということである。これは、この2つの天体が period bouncer であることを示唆しており、period bouncer のスーパーアウトバースト中の特異な挙動が浮き彫りになった。また、約2年の間に3個の period bouncer 候補が見つかったことになり、これらの天体の低いアウトバースト頻度を仮定すると、激変星の進化における大きな問題の一つである理論と観測の乖離が解消される可能性がある。

日本における変光星についての プロとアマチュアの共同研究

野上大作
(京都大学理学研究科宇宙物理学教室)
nogami@kusastro.kyoto-u.ac.jp

2022/11/18(Fri)

シンポジウム『「長野県は宇宙県」に
おける天文学100年と市民科学

1

自己紹介

- 1970年7月6日生まれ (52歳)
- 福岡県北九州市門司区生まれ&育ち
- 福岡県立門司高等学校 (現・門司学園)
- 一浪の後、京大理学部入学
- 1994年4月京大大学院理学研究科修士課程入学
→加藤太一氏(当時D2)らと**VSNET**を開始
- 1999年3月京大大学院理学研究科博士後期課程修了
京都大学博士 (理学) 取得
- 1999年10月ゲッティンゲン大学博士研究員
- 2000年10月京都大学理学部飛騨天文台助手
- 2008年12月**花山天文台**へ勤務地変更
- 2014年4月京都大学理学部宇宙物理学教室准教授
現在に至る

2

花山（かざん）天文台→

- 1929年設立(大学敷地内の観測所から移転)
- 京都府京都市山科区
- 今は大学生教育や各種の実習・アウトリーチ活動を行っている。
- 土日公開+月一回の観望会



←飛騨（ひだ）天文台

- 1968年設立
- 岐阜県高山市上宝町
- 標高1280m
- 5つの望遠鏡
- 太陽地上観測の国内最大拠点

3

花山天文台の望遠鏡たち

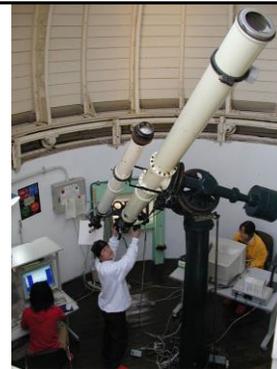


45cm屈折望遠鏡

- 重力時計+ガバナーが現役
- 観望会で使用

18cm屈折望遠鏡

- 1910年購入
- 太陽観測で現役



70cmシーロスタット望遠鏡

- 太陽スペクトルが見られる



4

飛騨天文台の望遠鏡たち 65cm屈折望遠鏡



ドームレス太陽望遠鏡



60cm反射望遠鏡



太陽磁場活動研究望遠鏡



5

せいめい望遠鏡をドームに収める岡山天文台

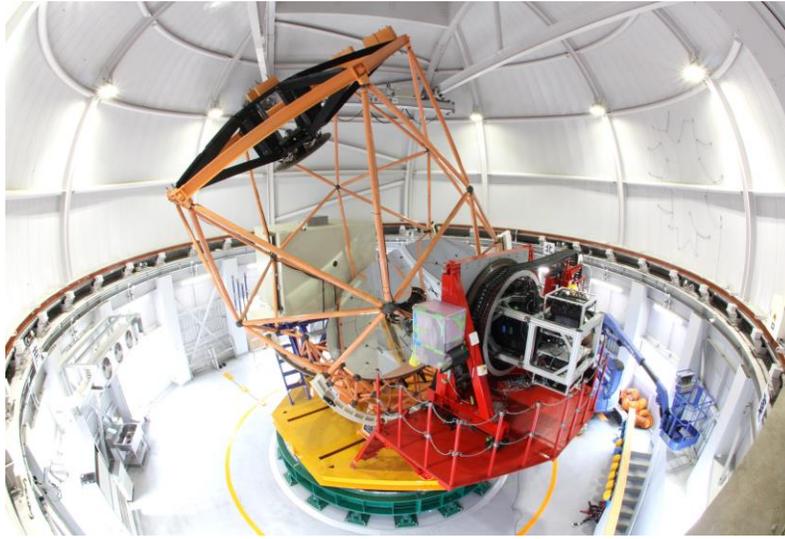
- 2018年4月設立
- 2019年2月科学観測開始



6

3.8mせいめい望遠鏡

- 東アジア最大の汎用光学赤外線望遠鏡
- 観測時間は京大時間と共同利用で半分ずつ



7

この講演の内容

1. アマチュア天文学の父：山本一清
2. 近年のプロとアマチュアの変光星共同研究
3. アマチュア天文の新展開のヒント
4. まとめ

8

アマチュア天文学の父：山本一清



©京都大学

- 京都大学花山天文台初代台長
- 太陽系天体や太陽の観測で世界的成果
- 天文学の広報・普及活動を熱心に行ない、アマチュア天文家を育てた。→東亜天文学会
- 弟子の中村要、木辺成麿らが鏡研磨→西村製作所が望遠鏡製作→一般への望遠鏡普及
- <https://www4.nhk.or.jp/P5162/x/2022-07-14/44/9597/2093326/>
- 花山天文台は日本のアマチュア天文学の聖地

9

NHKコズミックフロントで 取り上げられました

7月 14日 木曜 BS4K 午後10時00分～午後11時00分

コズミック フロント「アマチュア天文学の父 山本一清」

新天体発見の数が世界一と言われる日本のアマチュア。日本はどのようにアマチュア天文大国となったのか？その礎を築いた天文学者・山本一清の生涯に迫る。語り：坂井真紀

日本の天文学黎明期に、アマチュア天文家の育成に力を注いだ山本一清。山本の情熱に導かれるように「天体発見王」や「レンズ和尚」と呼ばれた数々のアマチュアが誕生した。さらには「世紀の大すい星」を発見した伝説のアマチュア天文家まで！番組では、山本に関する数多くの資料をもとに、その生涯をドラマ化。山本一清とアマチュアたちが築き上げた、現代に続く日本の天文学の軌跡をたどる。

【出演】野間口徹、渡辺佑太郎、駒井健介、佐野泰臣、長屋和彰、【語り】坂井真紀

字幕放送 HDR

10

2. 近年のプロとアマチュアの変光星共同研究

- プロの強み
 - 専門知識、最新情報、観測装置(高級だが共同利用の場合が多い)
 - アマチュアの強み
 - 自由の効く観測装置
 - 多人数
- アマチュアの長期モニター/サーベイ観測
+プロの知識・情報提供
+フォローアップ観測

11

- 山本一清氏の頃からのプロとアマチュアの共同研究は、良好な関係を保ち、脈々と受け継がれてきた。
- 一方で、アマチュア自身の活動の深まり(観測技術(眼視→デジタル)とデータベース化)と広がり(技術の普及と新人の勧誘)が顕著。大西拓一郎さんや渡辺誠さんの発表参照。
- 私たちの研究グループでは、1994年に国際変光星観測ネットワーク(VSNET)を立ち上げ、激変星やX線連星を主とした様々な変光星の研究を行なってきた。現在の参加者はプロ・アマチュア含めて400名程度。「VSNET」で検索すると。。。

12

[Most Recent VSNET Lists]

list 明細書
一覧表、表、リスト、目録、名簿、明細書、備格表、表示備格 (印刷用)

To subscribe (free of charge), enter the page of each list
from the page above and click "more information about this list".

[2003 Version]



VSNET
International
An International Mailing List on Variable Stars

**World Champion of Variable Star News and Alerts!
World Champion of Online Amateur-Professional Collaborations
in Studies of Variable Stars!**

☆☆☆ **We are the champions!** ☆☆☆

You can see all activities of the VSNET champions by sending an e-mail
"SUBSCRIBE vsnet champion everything"
to vsnet-adm@kusastro.kyoto-u.ac.jp

Nova ☆☆ [Nova Sgr 2002](#)

Nova ☆☆ [Nova in the LMC \(2002\)](#)

13

• 現在のHPはこちら↓。Webでの情報提供はストップし、MLのみの活動。



VSNET
International
An International Mailing List on Variable Stars

**World Champion of Variable Star News and Alerts!
World Champion of Online Amateur-Professional Collaborations
in Studies of Variable Stars!**

List of Mailing Lists

- [vsnet-alert](#)
- [vsnet-campaign](#)
- [vsnet-campaign-be](#)
- [vsnet-campaign-blazar](#)
- [vsnet-campaign-dn](#)
- [vsnet-campaign-jp](#)
- [vsnet-campaign-news](#)
- [vsnet-campaign-nl](#)
- [vsnet-campaign-nova](#)
- [vsnet-campaign-orion](#)
- [vsnet-campaign-polar](#)
- [vsnet-campaign-sn](#)
- [vsnet-campaign-symbio](#)
- [vsnet-campaign-target](#)

14

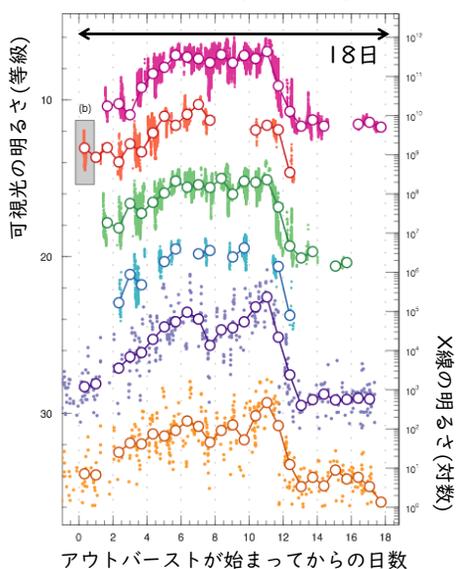
近年の変光星関係の顕著な共同研究の例 その1: V404 Cyg: ブラックホールの 瞬きが見えた!

- 2015年6月15日、ブラックホールX線連星はくちよう座V404の26年ぶりの爆発がX線観測衛星Swiftにより発見された。即座に**VSNETで観測を呼びかけ、世界中のプロ・アマ研究者が観測を開始**。多色で非常に密なデータが得られた。
- X線での変動に対応した可視光での変動現象が捉えられ、これまでX線でしか観測できないと思われていた**ブラックホール近傍の変動現象が、可視光・赤外線でも迫れることを証明した**。(Kimura et al., 2016, Nature, 529, 54)

15

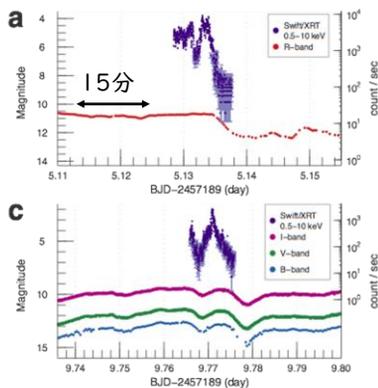
全体の光度曲線

上の4つが可視光の光度曲線、
下の二つがX線の光度曲線



- 期間: およそ18日
- 可視光、X線の光度曲線が互いによく似ている。

短時間の光度曲線



- X線(上)と可視光(下3つ)の光度曲線が互いによく似ている。

16

はくちょう座V404星
<望遠鏡で見えるブラックホール>

17

近年の変光星関係の顕著な共同研究の例
その2：Tago Event: 初めての冬の天
の川でのマイクロ重力レンズイベント

- 多胡昭彦さんが、2006年10月31日に、カシオペア座方向で15日間で約4.5等明るくなっている天体を発見。
- 岡山、美星、藤井美星観測所、ぐんま、西はりまでスペクトルを撮ったところ、通常のA型星のまま。さらに光度曲線が極大に対して対称。→ 重力マイクロレンズ現象で確定。
- 銀河中心方向以外で初めての重力マイクロレンズ現象で、銀河の構造を見直すきっかけに。

18

- 掲載された論文(Fukui et al., 2007, *Astrophysical Journal*, 670, 423)の冒頭部分

THE ASTROPHYSICAL JOURNAL, 670:423–427, 2007 November 20
 © 2007. The American Astronomical Society. All rights reserved. Printed in U.S.A.

OBSERVATION OF THE FIRST GRAVITATIONAL MICROLENSING EVENT
 IN A SPARSE STELLAR FIELD: THE TAGO EVENT

A. FUKUI,¹ F. ABE,¹ K. AYANI,² M. FUJII,³ R. IZUKA,⁴ Y. ITOW,¹ K. KABUMOTO,⁵ K. KAMIYA,¹ T. KAWABATA,²
 S. KAWANOMOTO,⁶ K. KINUGASA,⁷ R. A. KOFF,⁸ T. KRAICI,⁹ H. NAITO,⁴ D. NOGAMI,⁴ S. NARUSAWA,⁴
 N. OHISHI,⁶ K. OHNISHI,¹¹ T. SUMI,¹ AND F. TSUMURAYA⁴

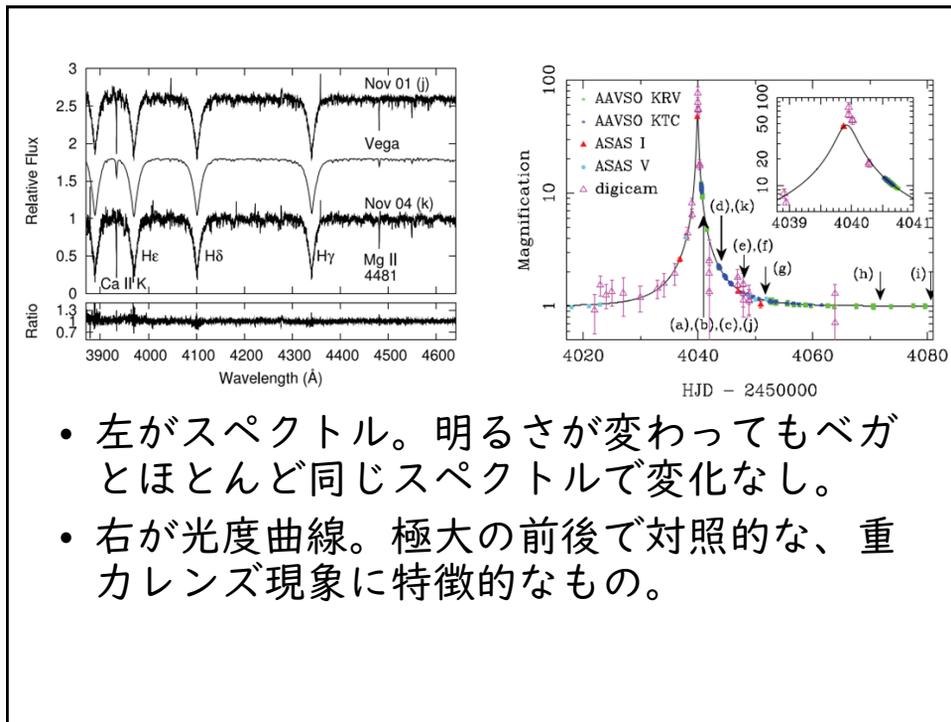
Received 2007 March 14; accepted 2007 August 7

ABSTRACT

We report the observation of the first gravitational microlensing event in a sparse stellar field, involving the brightest ($V = 11.4$ mag) and closest (~ 1 kpc) source star to date. This event was discovered by an amateur astronomer, A. Tago, on 2006 October 31 as a transient brightening, by ~ 4.5 mag during a ~ 15 day period, of a normal A-type

- This event was discovered by an amateur astronomer, A. Tago, ...

19



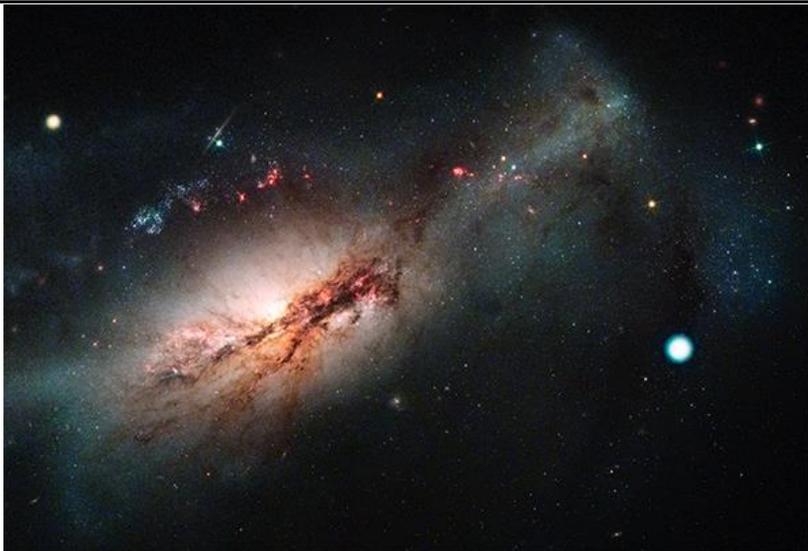
- 左がスペクトル。明るさが変わってもベガとほとんど同じスペクトルで変化なし。
- 右が光度曲線。極大の前後で対照的な、重力レンズ現象に特徴的なもの。

20

近年の変光星関係の共同研究の例 その3：SN 2018zd: 電子捕獲型 超新星の有力候補の発見

- 2018年3月2日、**板垣公一さん**が発見した超新星で、引き続き**野口敏英さん**が詳細な観測で貢献。
- 恒星の終末で、鉄コアが崩壊して超新星爆発を起こす10倍以上の太陽質量の星と、惑星状星雲となって白色矮星が残る8倍の太陽質量の星の中間の星(8-10倍の太陽質量)では、電子捕獲型という特殊な超新星爆発が起こると1980年に予言されていた。その予言から約40年後の候補の発見。
- Hiramatsu, D., et al., 2021, Nature Astronomy, 5, 903(板垣さん、野口さんも共著)

21



電子捕獲型超新星2018zd (右の明るい点)。左には超新星の発生した銀河NGC 2146が写っている。ラスクンブレステ天文台 (LCO) により取得された超新星2018zdの画像とハッブル宇宙望遠鏡画像の合成画像 (LCO/NASA/STScI/J. DePasquale)

22

近年の変光星関係の顕著な共同研究の例 その4：共生星V407 Cygの新星爆発 に伴う γ 線放射の発見

- 西山浩一さんと梶島富士夫氏さんが、2010年3月、はくちょう座で新星を発見。
- 日・米・欧共同開発の「フェルミ」ガンマ線宇宙望遠鏡チームが、新星爆発に伴い1億電子ボルト以上(最高で100億電子ボルト)のエネルギーをもつガンマ線が放射されていることを明らかに(Abdo, A.A., et al., 2010, Science, 329, 817(西山さん、梶島さんも共著))。
- 以後、明るい新星では γ 線が次々と検出され、新星爆発で γ 線放射を伴うメカニズムを考えないといけなくなった。

23

REPORTS

Gamma-Ray Emission Concurrent with the Nova in the Symbiotic Binary V407 Cygni

The Fermi-LAT Collaboration*

Novae are thermonuclear explosions on a white dwarf surface fueled by mass accreted from a companion star. Current physical models posit that shocked expanding gas from the nova shell can produce γ -ray emission, but emission at higher energies has not been widely expected. Here, we report the Fermi Large Area Telescope detection of variable γ -ray emission (0.1 to 10 billion electron volts) from the recently detected optical nova of the symbiotic star V407 Cygni. We propose that the material of the nova shell interacts with the dense ambient medium of the red giant primary and that particles can be accelerated effectively to produce π^0 decay γ -rays from proton-proton interactions. Emission involving inverse Compton scattering of the red giant radiation is also considered and is not ruled out.

in an unfiltered charge-coupled device image obtained at 19:08 UT. Subsequent densely sampled observations show that the outburst was followed by a smooth decay, though the precise epoch of the nova is formally uncertain by up to 3 days, due to the time gap from the pre-outburst image (Fig. 1). Monitoring of the source over the past 2 years indicates pre-outburst magnitude values in the range of 9 to 12 [see the supporting online material (SOM)]. V407 Cyg has been monitored optically for decades and has shown earlier signs of optical brightening on month-long time scales by one to two magnitudes in the B and V bands (around 1936 and 1998) from typical V-band magnitudes of 13 to 16 (2, 10, 11), but the magnitude of the recent nova was unprecedented.

Here, we report on a high-energy γ -ray source (Fig. 2) positionally coincident with V407 Cyg

- 左が可視光、右が γ 線での新星爆発前と爆発後の画像。

はくちょう座新星(可視光)

発見前(2010年3月8日 5時36分) 発見後(2010年3月11日 4時8分)

はくちょう座新星(ガンマ線)

発見前(2010年2月19日~3月9日) 発見後(2010年3月10日~3月29日)

24

近年の変光星関係の顕著な共同研究の例
その5：PNV J00444033+4113068：
赤くない巨大早期スーパーハンプ

- WZ Sge型矮新星PNV J00444033+4113068の観測をVSNETで呼びかけ、日本からは佐野康男さんと伊藤弘さんが参加。
- 0.7等に及ぶ巨大な、これまでに観測されたことのない色の早期スーパーハンプが観測された。せいめい望遠鏡で観測されたスペクトルの変化と合わせ、降着円盤中の2:1共鳴による垂直方向の構造による幾何的な効果であると説明される。(Tampo et al., 2022, PASJ 印刷中; 佐野さん、伊藤さんも共著)
- なよろ市立天文台きたすばるでプレスリリース

25

北 都 新 聞
2022年（令和4年）10月21日（金曜日）

矮新星の研究に貢献

名寄市の佐野康男さん

【名寄】なよろ市立天文台の佐野康男特別研究アドバイザーが観測データを提供し、京都大学大学院の反保雄介さんが中心になってまとめた矮新星（わいしんせい）の研究成果が、日本天文学会刊行の査読誌「欧文研究報告」（オンライン）に取り上げられた。佐野さんは市内自宅からの追跡観測で天体の画像データを提供した。佐野さんは「名寄の素晴らしい星空環境があつてこそ。天文学の発展に役立ててうれしい」と話している。

（吉永雅人）

京大反保さんと
と共著論文 日本
自宅か

26

3-1 高速観測

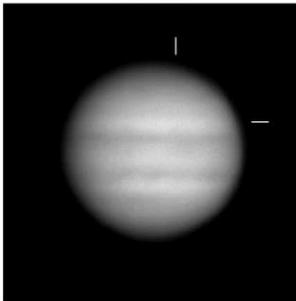
- 有松亘さん(京都大学白眉センター・特定助教)の、28cm望遠鏡+3台のCMOSカメラの観測システム「PONCOTS」を使った、世界初の「狙った」木星閃光現象観測(Arimatsu et al., 2022, ApJL 933, L5)。

29

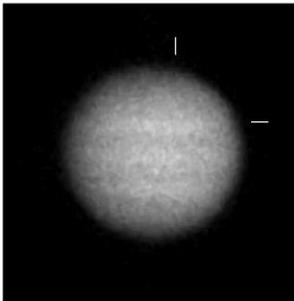


- 詳しくは <https://www.kyoto-u.ac.jp/ja/research-news/2022-09-13>
- 共同研究してみたい方は有松さんを紹介しますので、まず野上までご連絡を。

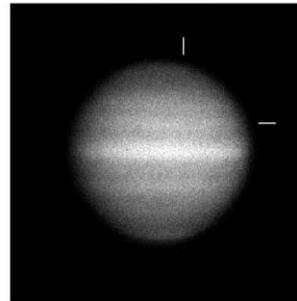
V band



Gh band



CH4 band



t = -6.00 s

30

3-2 継続観測

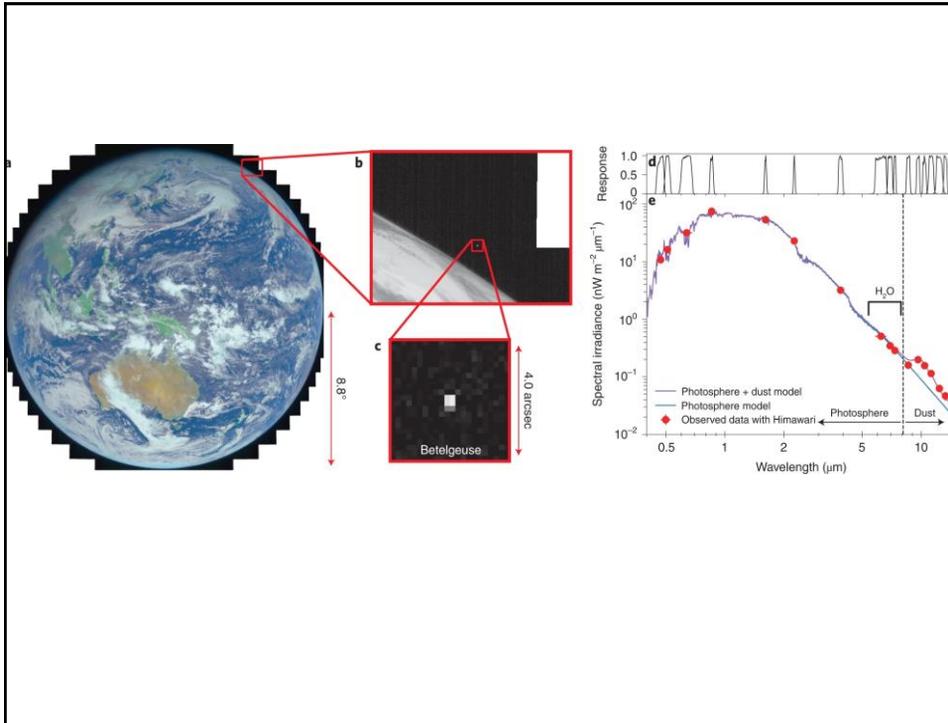
- **大金要次郎さん**が1999年から2022年までの23年間、25cm/30cm望遠鏡とフォトダイオードを使って、ベテルギウスをUBVRI測光観測。
- これまでに知られていた~400日と~2200日の周期性に加えて、20年超のタイムスケールの変動を示唆。2019年の大減光中も貴重な色のデータを提示。(Ogane, Y., et al., 2022, OEJV 233)

31

3-3 公開データ

- 様々な公開データがあり、アイデア次第で素晴らしい発見ができるかもしれない。
- 気象衛星ひまわり8号の可視から中間赤外線までのデータで、地球の縁にベテルギウスが写っていることを発見。解析により、2019年の大減光は温度が下がったこととダスト減光の両方が効いていることを示した。(Taniguchi, Yamazaki, Uno, 2022, Nature Astronomy, 6, 930)

32



33

3-4 偶然性

- データを取っていれば、偶然すごい現象が写っている「可能性」がある。
- 例えば、重力波対応天体の発見がなされるかもしれない。LIGO/VIRGO/KAGRAが重力波観測を2023年に1年程度(O4)行なわれる予定。しかし、エラーサークルが大きく、口径が大きく視野が狭い大型望遠鏡では光学対応天体を探すのが難しい
→視野の広い小口径望遠鏡では、別目的の画像に偶然映り込んでいるかもしれない？

34

4. まとめ

- アプローチの仕方や天文学・宇宙物理学に特化した知識の量はプロとアマチュアでは違うかもしれない。しかし、得意なところをうまく組み合わせられれば、特に変動現象(時間軸天文学)に関しては、これからも大きな成果が上がるだろう。
- これからも一緒に天文を楽しみましょう！

35

花山天文台は、皆様からの寄附金で運営が成り立っております。もしよろしければ、「京大天文台基金」

<https://www.kikin.kyoto-u.ac.jp/contribution/tenmondai/>

へご寄附をお願いします。



36

黒点数再校正と信州黒点観測記録群

早川尚志（名古屋大学 ISEE/IAR）

太陽の磁場活動を測る指標は複数あるが、その中でも太陽黒点の観測を通して得られた黒点数や黒点群数は直接観測ベースでその変動を数世紀にわたって捉え得る指標として極めて重要性が高い (Clette *et al.*, 2014)。一方、このような太陽活動の指標については過去 10 年で大きく再検討が進み、個別の観測データや各データの再校正などの改善を通し、これまでに複数の復元案が提案されている。一方、各復元案は必ずしも相互に一致するわけではなく (Muñoz-Jaramillo and Vaquero, 2019)、20 世紀に入ってからデータ改訂や再校正、別指標との比較などに当たって留意すべき箇所も少なからず見受けられる (Clette and Lefèvre, 2016; Svalgaard *et al.*, 2017; Clette, 2021)。

このような指標の復元にあたり、その基礎をなすのが個別の観測データである。現在ベルギー王立天文台の取りまとめる黒点相対数の計算には、本邦含め各国の観測所や個人観測者の黒点観測データが用いられている (Clette *et al.*, 2016)。個人観測者の黒点観測データの中には特に安定性に優れたものがあり、本邦個人観測者の貢献も少なくないことも最近の研究で指摘されている (Knipp *et al.*, 2017; Mathieu *et al.*, 2019; Hayakawa *et al.*, 2022)。一方、本邦の黒点観測については必ずしもその全貌が科学コミュニティに明らかになっているわけではなく、特に小山ひさ子氏や川口市立科学館など、個別観測者の黒点観測記録の分析、各データの安定性の定量評価が進行中である (Hayakawa *et al.*, 2020, 2022)。

本報告では、このような現状を踏まえ、信州の太陽黒点観測についての分析事例とその予備検討について紹介した。本報告では特に三澤勝衛氏と田中静人氏の観測データについて焦点を当て、各々三澤勝衛先生記念文庫及び長野市立博物館所蔵の原典資料に立脚して行なった分析を紹介し、その現状と展望について議論した。

参考文献

- Clette, F. 2021, Is the $F_{10.7\text{cm}}$ - Sunspot Number relation linear and stable? *Journal of Space Weather and Space Climate*, **11**, 2. DOI: 10.1051/swsc/2020071
- Clette, F., Lefèvre, L. 2016, The New Sunspot Number: Assembling All Corrections, *Solar Physics*, **291**, 2629-2651. DOI: 10.1007/s11207-016-1014-y
- Clette, F., Lefèvre, L., Cagnotti, M., Cortesi, S., Bulling, A. 2016, The Revised Brussels-Locarno Sunspot Number (1981 - 2015), *Solar Physics*, **291**, 2733-2761. DOI: 10.1007/s11207-016-0875-4

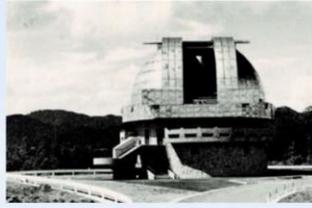
- Clette, F., Svalgaard, L., Vaquero, J. M., Cliver, E. W. 2014, Revisiting the Sunspot Number. A 400-Year Perspective on the Solar Cycle, *Space Science Reviews*, **186**, 35-103 DOI: 10.1007/s11214-014-0074-2
- Hayakawa, H., Clette, F., Horaguchi, T., Iju, T., Knipp, D. J., Liu, H., Nakajima, T. 2020, Sunspot observations by Hisako Koyama: 1945-1996, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, **492**, 4513-4527. DOI: 10.1093/mnras/stz3345
- Hayakawa, H., Suzuki, D., Mathieu, S., Lefèvre, L., Takuma, H., Hiei, E. 2022, Sunspot Observations at Kawaguchi Science Museum: 1972 – 2013, *Geoscience Data Journal*, DOI: 10.1002/gdj3.158
- Knipp, D., Liu, H., Hayakawa, H. 2017, Ms. Hisako Koyama: From Amateur Astronomer to Long-Term Solar Observer, *Space Weather*, **15**, 1215-1221. DOI: 10.1002/2017SW001704
- Mathieu, S., Von Sachs, R., Ritter, C., Delouille, V., Lefèvre, L. 2019, Uncertainty Quantification in Sunspot Counts, *The Astrophysical Journal*, **886**, 7. DOI: 10.3847/1538-4357/ab4990
- Muñoz-Jaramillo, A., Vaquero, J. M. 2019, Visualization of the Challenges and Limitations of the Long-Term Sunspot Number Record, *Nature Astronomy*, **3**, 205-211. DOI: 10.1038/s41550-018-0638-2
- Svalgaard, L., Cagnotti, M., Cortesi, S. 2017, The Effect of Sunspot Weighting, *Solar Physics*, **292**, 34. DOI: 10.1007/s11207-016-1024-9



天文施設



1949 乗鞍コロナ観測所



1974 木曾観測所



1984 JAXA 白田宇宙空間観測所



1968 野辺山太陽電波観測所
電波ヘリオグラフ

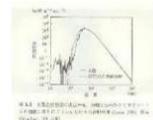
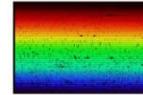
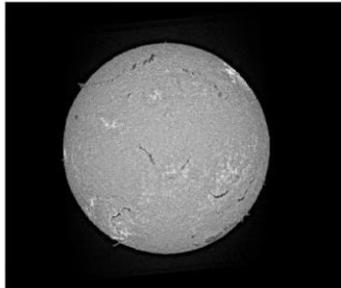


1978 野辺山宇宙電波観測所
4.6m電波望遠鏡



ミリ波干渉計

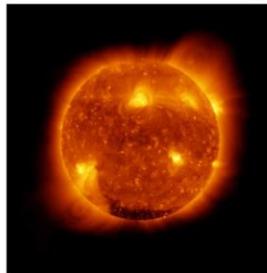
太陽



X線
可視光線
電波



塩田和生撮影





乗鞍コロナ観測所

山頂に天そそり立つ観測所 ひたにも見守り涙しながる

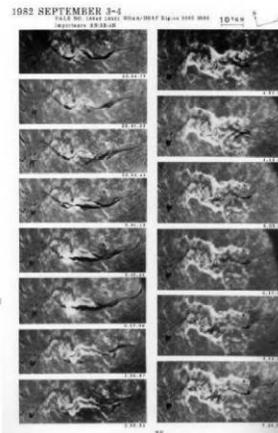
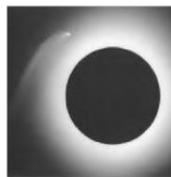
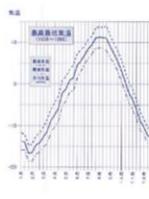
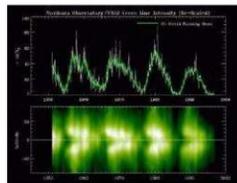
萩原雄祐



- 昭和14年 (1939) コロナ観測計画 中断 (戦時体制下)
- 昭和21年 (1946) 対物レンズ 東京天文台塔望遠鏡にてテスト
- 昭和22年 (1947) 9月 コロナグラフ試験観測 蓼科山蛸内台地 (海拔1680m)
- 11月 渋温泉近辺
- 昭和23年 (1948) 7月 乗鞍岳畳平 (海拔2780m)
- 11月 渋温泉近辺 (塵やや多し)
- 昭和24年 (1949) 3~5月 乗鞍岳現地調査 建設候補地は摩利支天岳に決定
- 7~10月 観測所建設
- 10月15日 所内で生活始める



観測



世界のコロナ観測所



所在地 (国名)	高度	望遠鏡口径	観測年
ピク・デュ・ミディ (フランス)	2860m	20 cm, 15 cm	1930
アローザ (スイス)	2050m	20 cm, 12 cm	1936
ウイロックス (アメリカ)	3394m	40 cm, 13 cm	1940, 1972年
ウェンデルシュタイン (ドイツ)	1840m	20 cm	1941
カンツェルハーズ (オーストリア)	1626m	11 cm	1943
陽明山 (台湾)	2868m	20 cm, 10 cm×2	1950
サクラメント・ピーク (アメリカ)	2840m	40 cm, 20 cm	1951
キルロフ・メス (ロシア)	2050m	53 cm, 20 cm	1957
アルマ・アタ (チリ)	3000m	53 cm, 20 cm	1958
ロムニキー・シニアト (スロバキア)	2634m	20 cm×2	1964
マサナ・ロフ (アメリカ)	3400m	26cm Kコロナコープ	1965
ハレアカラ (アメリカ)	3090m	25 cm, 10 cm	1967
ウラン・バートル (モンゴ国)	2600m	20 cm	1970

野辺山太陽電波観測所

1992年（平成4年）3月 完成。同年6月末より連続観測を実施

2015年（平成27年）4月 野辺山太陽電波観測所閉所に伴い、名古屋大学に運営を移管

2020年（令和2年）3月 運用終了



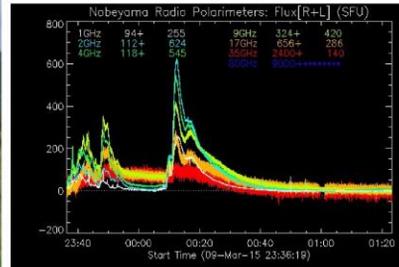
電波ヘリオグラフ



太陽専門の電波望遠鏡。84台のアンテナを使い、直径500メートルの電波望遠鏡に相当する解像力を実現しています。

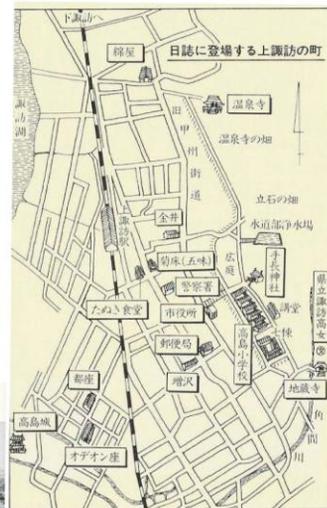
電波ヘリオグラフは国立天文台野辺山に設置された太陽専門の電波望遠鏡です。84台のアンテナを使い、直径500メートルの電波望遠鏡に相当する解像力を実現しています。太陽表面の活動のタイムスケールは1秒以下のものから10年以上にわたるものまでさまざまですが、最大で毎秒20枚の画像を得ることができ、性能を活かし、ビデオカメラのように太陽の活動をモニターしています。2015年4月からは名古屋大学宇宙地球環境研究所が運用を引き継ぎました。2020年3月31日、運用を終了しました。

太陽電波強度偏波計



太陽全体からくる電波の強さと電波の特性（偏波）を測定し、太陽活動の様子を調べる装置です。太陽表面では時々爆発が起こり、非常に高速の電子が作られ、この電子が黒点の磁場に巻きついて強い電波を出します。この電波をとらえて、高速の電子が作られる原因、さらに爆発の原因を明らかにするのが電波ヘリオグラフの主な観測目的です。そのほかにも、太陽から飛び出すプラズマの様子をとらえることもでき、地球のまわりの宇宙空間天気予報にも役立ちます。

東大の学生（天文）諏訪に疎開



高島小学校



第7棟 が教室



綿屋旅館では、藤田助教授、畑中助手ほか14名の学生等が寝食を共にした。

**綿屋旅館 藤田助教授、畑中助手
学生14名 寝食を共にした**



1 月 14 日 (日) 曜
写眞も取りこなし colophon 守東氏、森、櫻井、安川、野村、
【追記】

2 月 14 日 (日) 曜
妻ノ坂山荘に到着。朝早くから、
夕夜、畑中助手の案内で、中津、吉野川沿いに
散歩する。

3 月 14 日 (日) 曜
朝、二部、朝霧、の山に別荘がある。夕暮、野村、有野等
より案内に付多少歩ける。
朝、朝霧山荘の案内で、山を歩く。朝霧山荘に別荘がある
が、その中では最も古いものである。【追記】

4 月 14 日 (日) 曜
朝霧山荘の案内で、朝霧山荘に別荘がある。
朝霧山荘の案内で、朝霧山荘に別荘がある。
朝霧山荘の案内で、朝霧山荘に別荘がある。
朝霧山荘の案内で、朝霧山荘に別荘がある。

残之見らんが、学生一編で、中津に早稲田を築き
た。これは、朝霧山荘の案内で、朝霧山荘に別荘がある
が、その中では最も古いものである。【追記】

あの中中はよく食いついたよ
——とがけ旅館の院長、加藤一徳との交流——

昭和13年(1938年)8月14日、とがけ旅館を巡視、日
本天文学会より朝霧山荘を視察した。加藤一徳は、朝霧
山荘の学芸員・天文家であり、当時、東大理学部天文学
教室の講師を務めていた古澤清氏、畑中武夫と深い関
係があった。

朝霧山荘の案内で、朝霧山荘に別荘がある。夕暮、野村、有野等
より案内に付多少歩ける。朝霧山荘の案内で、朝霧山荘に別荘がある
が、その中では最も古いものである。【追記】

あの中中はよく食いついたよ。本気で寝た寝た
と思った。
朝霧山荘の案内で、朝霧山荘に別荘がある。夕暮、野村、有野等
より案内に付多少歩ける。朝霧山荘の案内で、朝霧山荘に別荘がある
が、その中では最も古いものである。【追記】

東大の乗鞍寮
サマースクール
東大学生と大野川小中学校生徒
1958年から
8月の約1週間
工作、劇、作文、運動、遠足、料理、など
総長賞 50年目に授賞



サマーセミナー
2009. 8. 22~
「コロナ観測所と乗鞍高原」 日江井榮二郎
2022. 8. 20
「宇宙と生命と私たち」 長谷川哲夫



荒川一郎 長谷川哲夫

☆ 4-2「長野県における近代太陽観測の歴史」日江井榮二郎（国立天文台）

信州は高地での観測ができる場所が多い。海拔の高い場所は青空の青が澄み、大気の透明度がよく、しかも夜空は暗い。信州は星空を眺めるのに適した処に恵まれています。さらに教育県といわれたほどに探求心旺盛な人々が多く輩出しています。そのような風土が「宇宙県」にふさわしいのでしょう。

太陽コロナを観測できる場所として、信州と飛騨との境に位置する乗鞍山塊の摩利支天岳に決定したのは、まさに大気の清澄さが決定的でした。観測をしようとする太陽コロナは、煌々と輝く太陽本体の明るさの1%の更に1000分の1という微弱光なので、コロナ観測用の望遠鏡は単レンズを採用せざるを得ません。ガラス表面は入射光の約5%を散乱するので、色収差補正の為の2枚玉3枚玉を使うわけにはいきません。対物レンズの前に蜘蛛糸1本あってもコロナが見えなくなるほど散乱を嫌います。

ハヶ岳山麓ではコロナ観測に対しては大気の散乱光がやや多く、海拔3000m級の高地で、しかも道路もある乗鞍岳が選ばれました。乗鞍コロナ観測所が建設されたのは、1949年（昭和24年）であり、当時は食料も物資も不足していたし、重機も無いので、地元の安曇村民のボッカによって建設されました。

昭和24年は湯川秀樹先生がノーベル賞を受賞され、また全米水上選手権で古橋広之進氏が世界新記録をだし、「フジヤマのトビウオ」といわれました。この2つのニュースは敗戦による暗い閉塞感を破る明るい希望の光として多くの国民に元気を与えました。その時に、乗鞍山頂に科学の殿堂が出現したと雑誌に書かれ、様々な人から米、酒、砂糖、たばこなどの慰問品が届けられました。

当時コロナ観測を行っていたのは、フランス、ドイツ、スイス、オーストリア、ロシア、アメリカ、スロバキアなどでした。日本は欧米に対して約8時間の時差に位置するので、いわば鼎の3脚の1脚を受け持つことになりました。観測装置として10cm コロナグラフと25cm クーデ型コロナグラフが据え付けられ、コロナ輝線の観測、コロナ中を通過するイケヤ・セキ彗星の撮影、大フレア現象の高解像撮影、白色光フレアのスペクトル観測、プロミネンスの観測などでした。しかし科学衛星が打ち上げられるようになり、コロナの観測は衛星に任せ、コロナ観測所は2010年3月に閉じました。

野辺山の太陽電波観測所は1968年に起工式が行われました。太陽電

波の波長数 cm では彩層やコロナ下部が、数 m ではコロナ上部域が観測できるので、皆既日食外でもコロナの観測が可能であり、電波観測は光学観測と相補的な関係にあります。電波は高温の彩層・コロナからの放射だけではなく、プラズマの動きによっても非熱的放射があるので、フレアなどの活動現象の観測に有力な手段となります。

太陽電波の研究は東京天文台では 1948 年頃より畑中武夫先生を中心に装置開発や研究が始まり、初期は比較的波長の長いメートル波帯の観測に主力が置かれていました。一方波長の短い電波帯域での観測は、年々増加する通信電波の混入に妨げられ始めたので、精密観測に支障をきたさない場所が求められました。観測地としては 2 km 四方にわたってアンテナを配置できる平坦な土地であること、電波障害が少ないこと、積雪量が多くないことであり、信州大学、東京教育大学（現筑波大学）、並びに地元の協力により、野辺山に移転が決まりました。

電波ヘリオグラフは直径 80cm のパラボラアンテナ 84 基を東西 490m、南北 220m の T 字型の線上に配置したものです。2つの周波数 17GHz と 34GHz で太陽全面像を観測していました。空間分解能はそれぞれ 10 秒角（17GHz）と 5 秒角（34GHz）であり、時間分解能は 0.1 秒（活動時）1 秒（静穏時）でした。これは電波で見る太陽面現象の姿を観測し、光による太陽面の画像と比較研究が行われました。

強度偏波計は太陽全面からの 1～80 GHz のうちの 7つの周波数で、彩層やコロナ中の活動現象が時間分解能 0.1秒で観測されました。

その後の 1978 年には同地に野辺山電波観測所が発足し、45m の電波望遠鏡、6 台のミリ波干渉計が設置され、銀河系に漂う星間分子、恒星の誕生領域の分子雲などの観測・研究が行なわれてきました。今は主な観測・研究は千りの ALMA 電波観測所に引き継がれました。

木曾観測所は長野県三岳村、王滝村、上松町の三町村境界に当たる海拔 1120 m の地点に 1974 年に開設されました。105 cm シュミット望遠鏡が設置されています。初期には 35.6 × 35.6 cm の大きな写真乾板が天体観測に使われていましたが、今は新観測装置トモエゴゼンが活躍しています。高感度大画素 CMOS センサ 84 個をシュミット望遠鏡の球面形状の焦点面に沿って配置し、20 平方度（満月 84 個分）の広い視野を一度に動画で監視できる装置です。超新星や地球に衝突する恐れのある小惑星の観測など、短時間に変わりゆく天体の姿を探求することを目的としています。教育広報活動にも力を入れ、近隣小・中・高への特別授業、観測所特別公開、出張 観望会、観測所見学、天文学特別授業、高校生を対象とした銀河学校、星の教室などが行われ

ています。

諏訪の地には昭和 20 年 4 月から東京帝国大学理学部天文学科の学生が空襲を避けて疎開を、綿屋旅館にて藤田良雄助教授、畑中武夫助手、学生 14 名が寝食を共にしました。当時の学生がその生々しい生活を日記にし、それが「されど天界は変わらず」として出版されました。先の見通しが一切立たずそのままだめになってしまうかもしれない、そんな不安の中に時がただ過ぎていく。午前中は藤田良雄先生の授業を受け、午後は畑仕事をし、空腹に耐えつつ日々を過ごした若き学徒の日記です。この時にも諏訪の人々に助けられたようです。

乗鞍山麓の鈴蘭には東京大学運動会の乗鞍寮があり、夏には学生が来て自然界を満喫しています。ここでは地元の大野川小・中学校へのサマースクールと大人向けにサマーセミナーを行って、地元の人々と交流を図っています。サマースクールは 50 年以上も続けていて、2007 年（平成 19 年）に東京大学の総長賞を受けています。サマーセミナーは 2022 年 8 月 20 日、国立天文台名誉教授長谷川哲夫氏が「宇宙と生命と私たち」の講演がありました。

会場で皆さんに訊ねました。なぜ私共は星空に憧れるのでしょうか。星空が好きだから、魅かれるからという返答が為されます。好きだ、魅かれるというのは根源的な感性であり、これには理由がいない。それでもなお私は皆に問うた。

私はこのように考えます。私たちは「先祖帰り」という帰巢本能を持っているのではないか。鮭は生まれた川に戻る。我々も生まれた故郷の匂いや空気や水に歳と共に触れたいくなる。なぜだろうか。

東大薬学部の先生である池谷裕二氏によると、我々の脳は 2 重構造になっていて、旧脳の表面に大脳新皮質が被さっている。旧脳は進化的に古い原始的な環境の中で動いたモノであり、大脳新皮質は進化的に後から生まれ、進化と共に肥大化してきたのだそうです。一方、深層心理学によると、心の奥深くで働く、自分でも気づかない心の動きがあり、普段は意識されていない、無意識の心理状態があるとのこと。私たちはすべてを頭で理解をしているわけではありません。しかし、体は識っています。私たちのからだを構成する元素は星が創ったモノ、私たちの故郷は星空にあるということ体を体や旧脳は知っているのではないかと、それを帰巢本能として残っているのではないかと思っています。それ故、私たちは星空に惹きつけられているのではないかと思っています。ご批判をお願いします。

太陽の長期変動と地球環境

国立天文台 桜井 隆

太陽の変動と地球への影響

- 短期
 - 太陽フレア: 1時間
 - 磁気嵐 その1~2日後
- 中期
 - 太陽黒点の11年周期変動とそれに連動した太陽の明るさや紫外線強度の変動
- 長期
 - 数百年の間隔で(不定期に)起こる太陽活動の変調
- もっと長期で直接の観測データがない
 - ミランコビッチ効果(数万年)
 - 天体衝突
 - 太陽系が銀河系内を旅する(1周2億年)間に遭遇する環境
 - 若い(暗い)太陽問題
 - 太陽の赤色巨星への進化(70億年後)

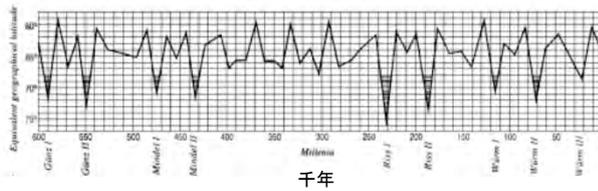
目次

1. 超長期の変動について概観
広い視野で舞台設定を見る
2. 太陽の変動と地球への影響の基礎メカニズム
 - 2.1 黒点と太陽輝度
 - 2.2 ダイナモ機構
3. 長期観測データを用いた太陽の研究
4. 考察

1. 超長期の変動について概観

氷河期の原因とされるミランコビッチ効果

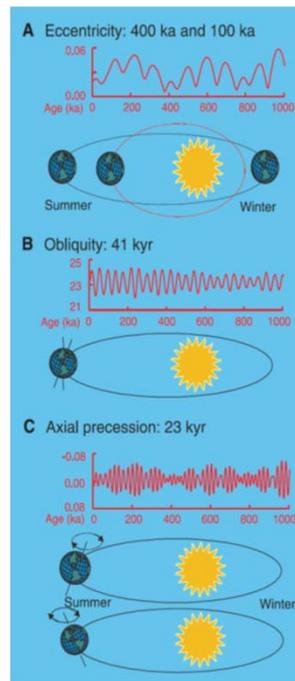
- ミランコビッチ(セルビアの地球物理学者、当時はユーゴスラビア)が1920~40年頃提唱した理論
 - 地球の自転軸や軌道の変化が氷河期の原因
 - 黄道傾斜角の変化(惑星の摂動のため): 4.1万年
 - 地球の自転軸の歳差: 1.9万年、2.3万年
 - 地球軌道の離心率の変化: 10万年、40万年



北緯65°の夏半年の日照量

Grubic: Episodes 29, 197, 2006

- 軌道の離心率の変化
- 自転軸の傾斜角の変化
- 自転軸の歳差



Zachos: Science 292, 686, 2001

地球の気温の周期性

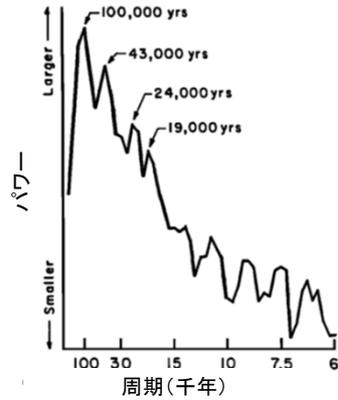


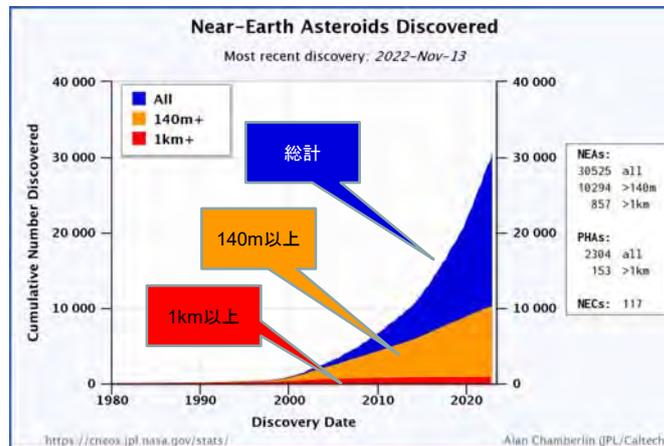
Fig. 13. Spectrum of climatic variation over the past half-million years. This graph, showing the relative importance for different climatic cycles in the isotopic record of two Indian Ocean cores, confirmed many predictions of the Milankovitch theory. (Data are from Hays et al. [1976]. Reprinted from Imbrie and Imbrie [1979] with permission from the authors and Enslow Publishers.)

- 気温の指標
 - 有孔虫の化石の $\delta^{18}\text{O}$
 - 放散虫の種の構成

Berger: Rev. Geophys. 26, 624, 1988

天体衝突

- 地球接近天体(NEO)の発見数(累積)



PHA:
potentially
hazardous
asteroids

NEC:
near-Earth
comets

<https://cneos.jpl.nasa.gov/stats/totals.html>

- 10m程度以下の天体
 - 常に衝突、被害はほとんど無し
(チェリャビンスク隕石: 20m)
- 100m程度の天体
(1908年ツングースカ隕石: 60m)
 - 数百年に1度程度 ・地域的被害
 - ↑ 観測強化で対応できる
 - ↓
 - ↓ 大きいものはほとんど発見済み
- 1km程度の天体
 - 数十万年に1度程度 ・地球的規模の被害
- 10km程度の天体
 - 1億年に1度程度 ・地球の激変

情報提供
ISAS/JAXA 吉川真

銀河系の中の太陽: ご近所の様子

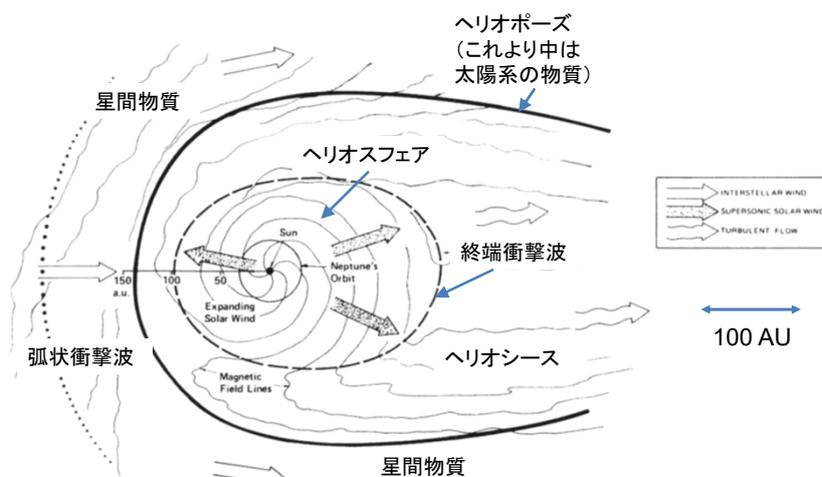


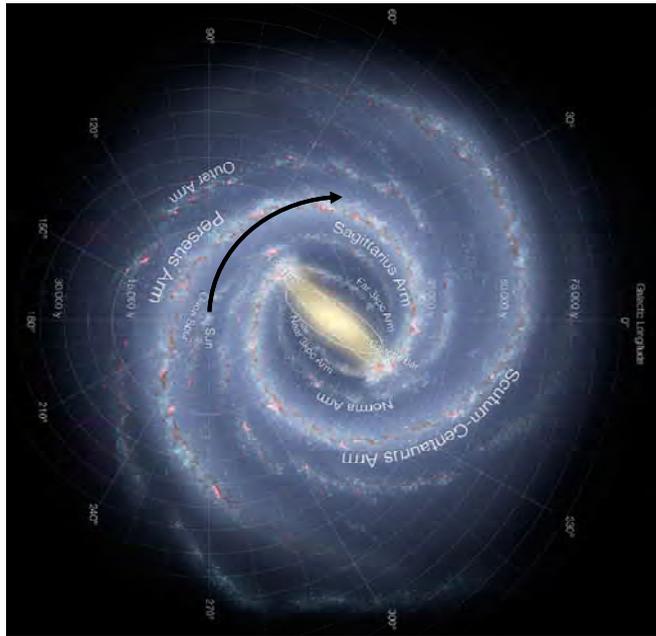
Fig. 12-8 A model of the heliosphere. The plane of the figure coincides with the plane of the sun's equator, which is approximately the general plane of planetary orbits.

Foukal: "Solar Astrophysics" (2004, Fig.12.8)

銀河系

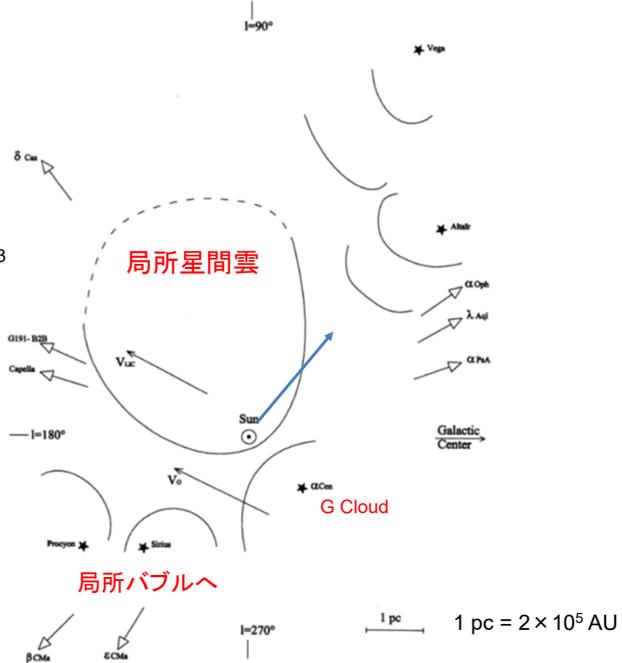
太陽は約2億年で一周

8 kpc = 26100 lyr

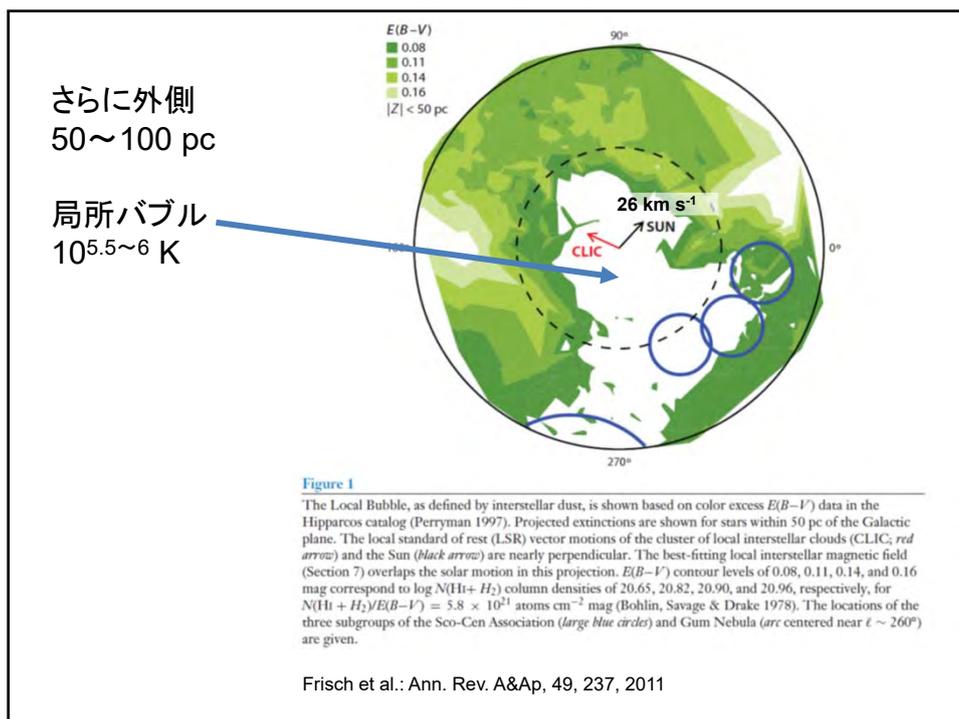


<http://www.eso.org/public/images/eso1339e/>

局所星間雲
電子密度 $N_e \sim 0.1 \text{ cm}^{-3}$
温度 7000 K

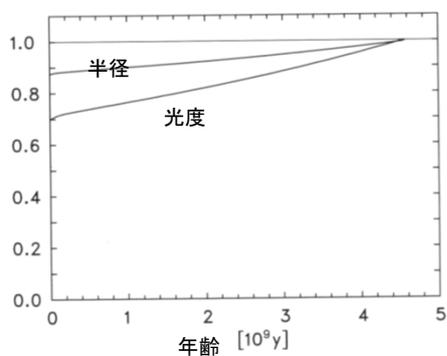


Ferlet: A&Ap Rev. 9, 153, 1999



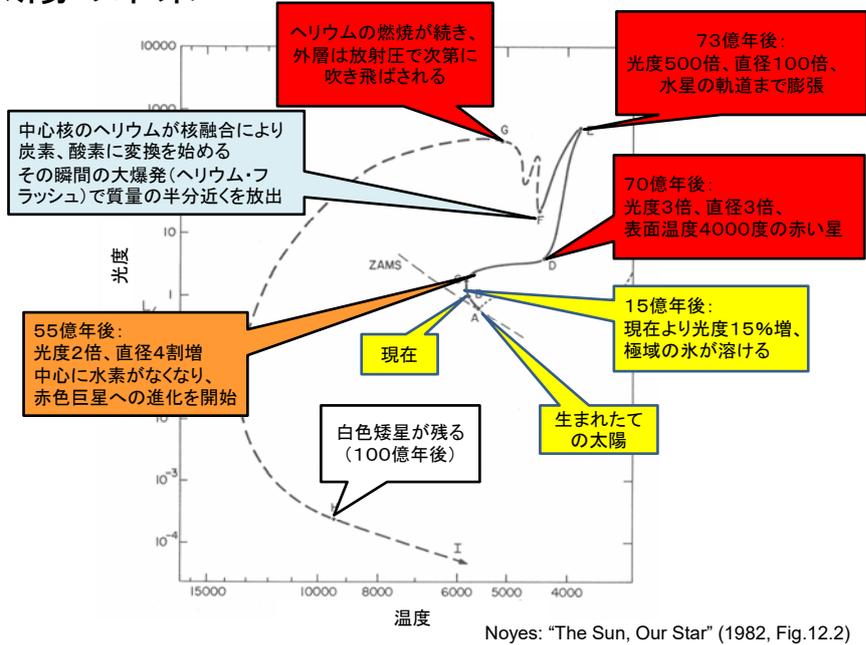
若い太陽(暗い太陽)問題

- 生まれたての太陽は今の70%の光度
- ゆっくり明るくなってきた
 - 中心部で粒子数が減る
 - 温度(圧力)を上げて重力に対抗
 - 明るくなり、膨張する
- これだと地球が凍結する
 - 昔は温室効果ガスが多かった?

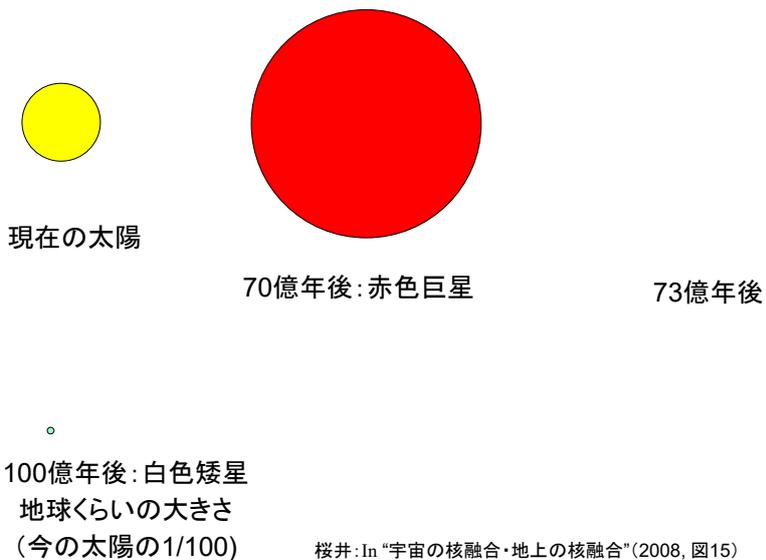


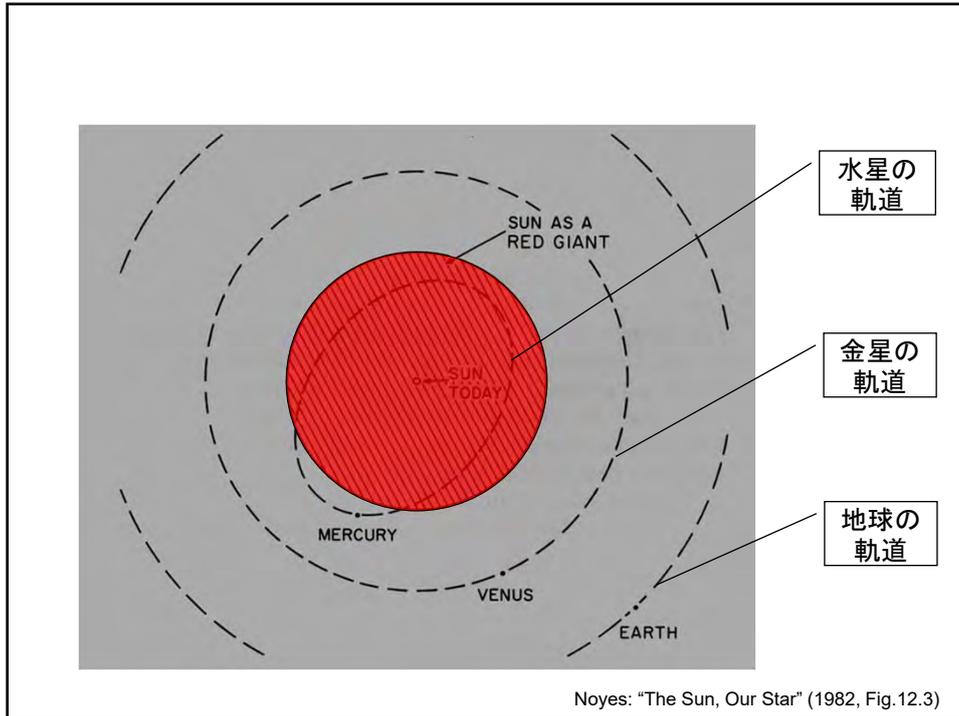
Stix: "The Sun: An Introduction" (2002, Fig.2.10)

太陽の未来



太陽の未来

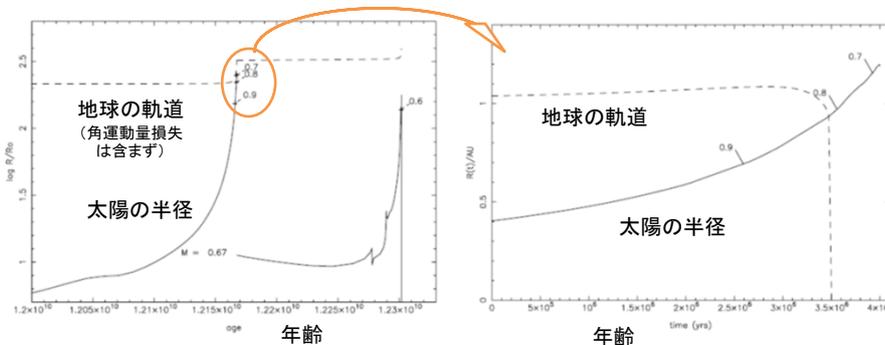




地球が飲み込まれてしまうかどうかは

- 太陽がどこまで膨張するか
- どれだけ質量放出するか(地球の軌道が大きくなる)
- 太陽からの潮汐力や放出されたガスとの摩擦で失う角運動量の兼ね合いで決まる

下記の計算例では、飲み込まれてしまう



Schröder and Smith: MNRAS 386, 155, 2008

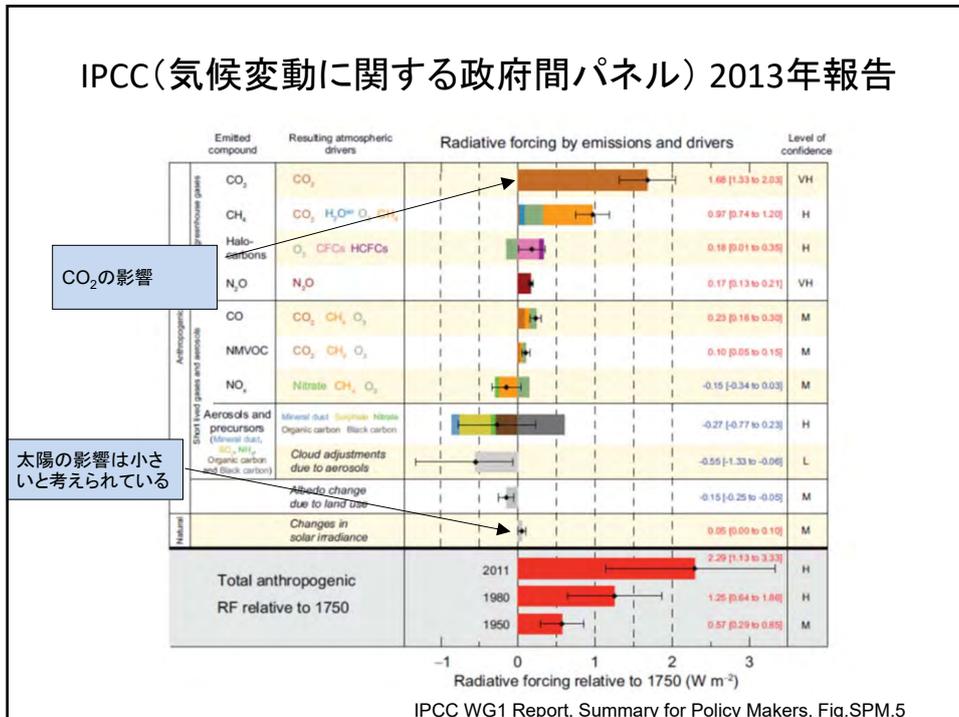
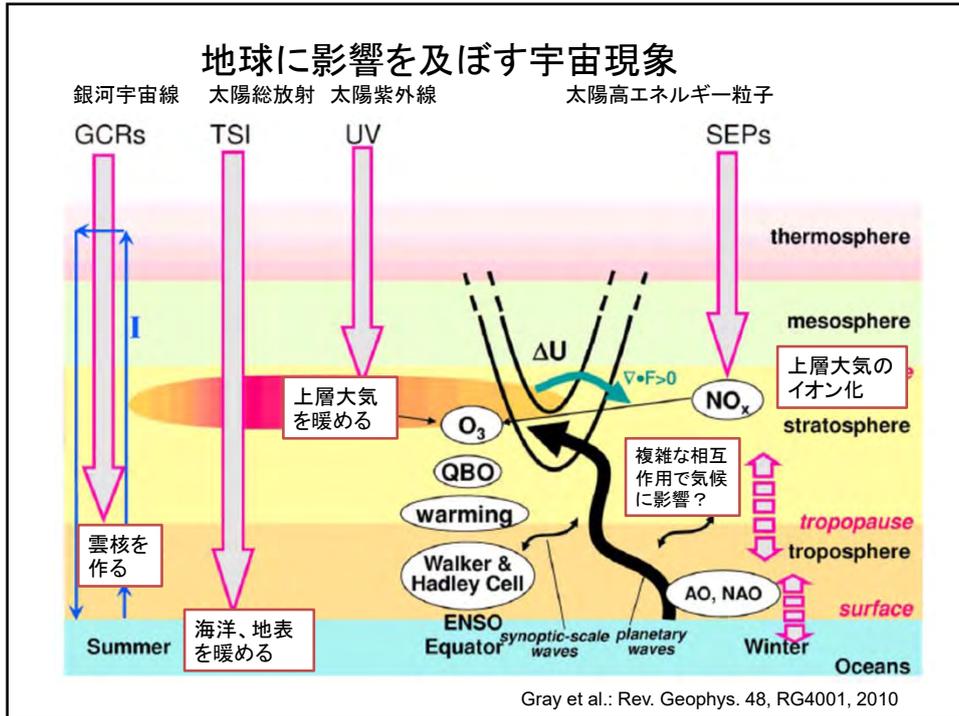
40億年後には銀河系は アンドロメダ銀河と衝突するらしい

- 2012年6月2日 日本経済新聞【ワシントン=共同】
- 地球がある銀河系は40億年後には近隣のアンドロメダ銀河と衝突する——こんな分析結果を米航空宇宙局(NASA)のチームがハッブル宇宙望遠鏡を使った観測で導き出し、1日までに発表した。
- ただ、双方の銀河には十分な隙間があるため、星の衝突はないという。NASAは「将来、太陽は今よりもさらに銀河の中心から離れた位置にあるかもしれないが、太陽や地球が破壊されることはない」とコメントしている。

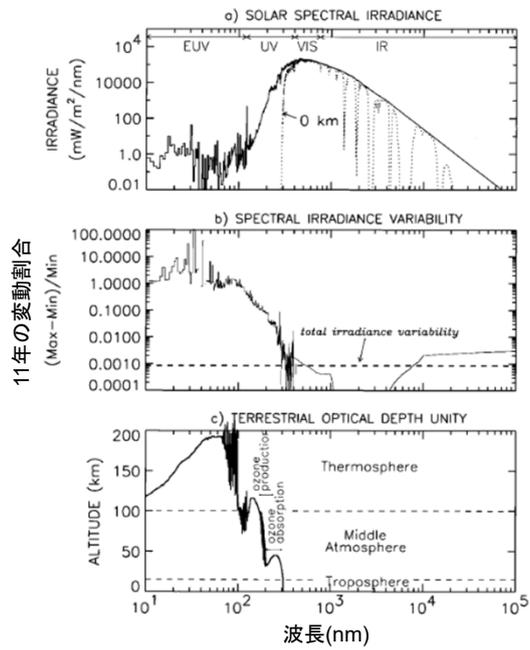


2. 太陽の変動と地球への影響の基礎メカニズム

ここから、普通の太陽研究の話になります

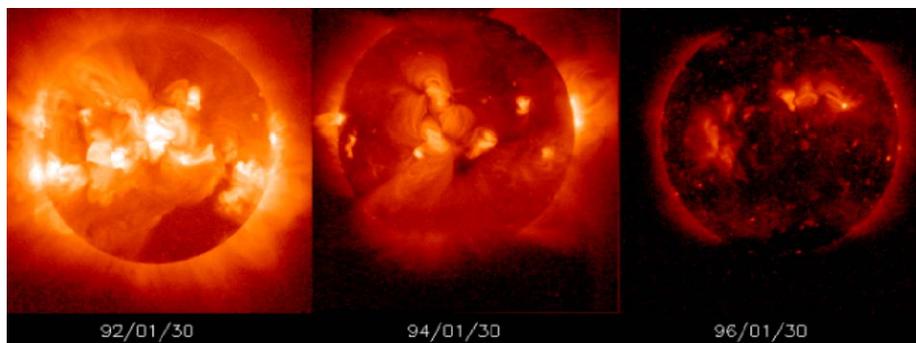


- 波長による放射強度変化の差
- X線、紫外線の変化が大きい



Lean and Rind: J.Climate, 11, 3069, 1998

コロナのX線強度は百倍くらい変動する
(ようこう衛星)



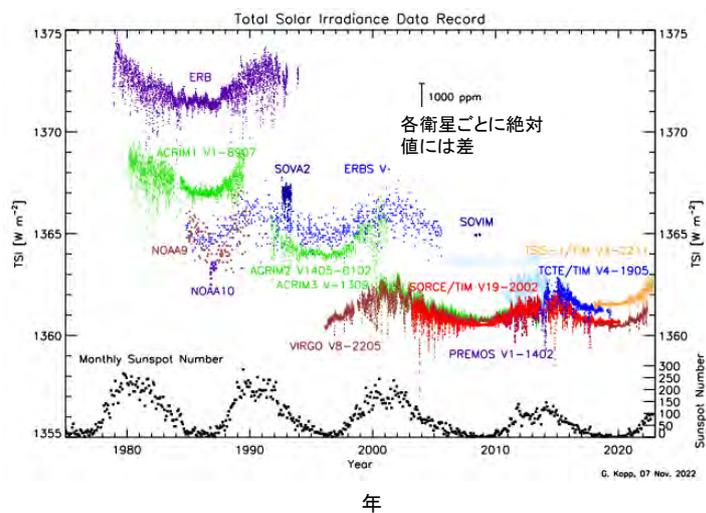
極大期

極小期

ISAS/JAXA

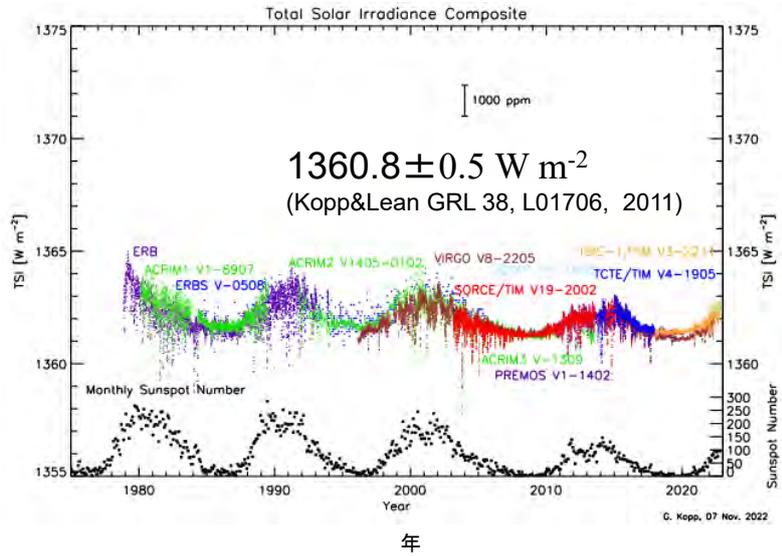
2.1 太陽の明るさの変化

大気圏外からの太陽総放射量の精密な測定 (1970年代後半から)



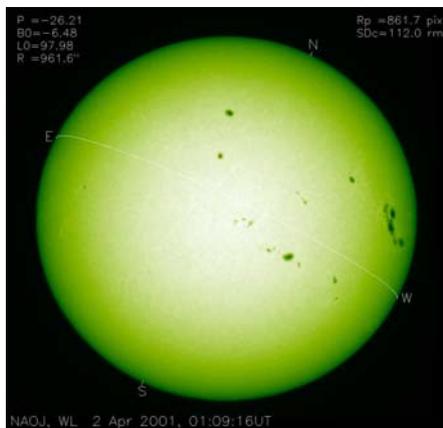
https://spot.colorado.edu/~kopp/TSI/TSI_sm.png

一本につなげる

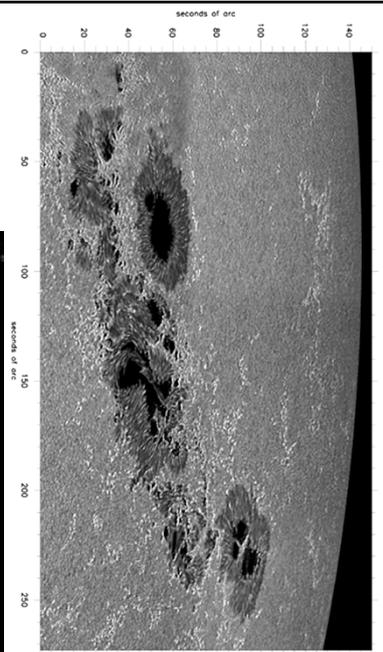


https://spot.colorado.edu/~kopp/TSI/TSI_Composite.png

黒点と白斑

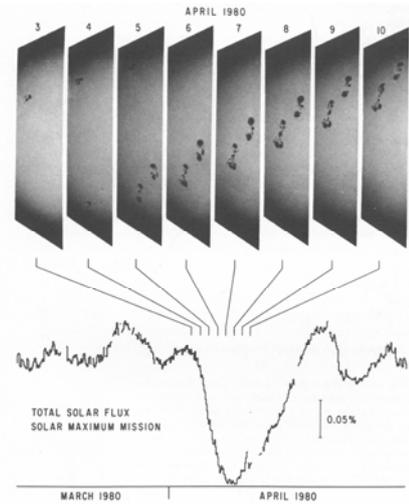


国立天文台



<https://robrutten.nl/dot/images/AR9393-postersmall.jpg>

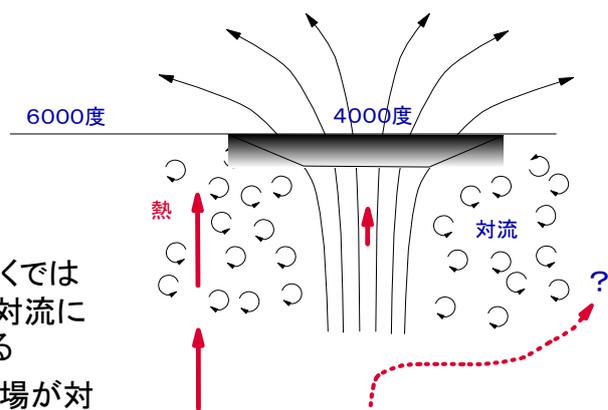
黒点が現れると太陽は暗くなる



Noyes "The Sun, Our Star" (1982, Fig.10.6)

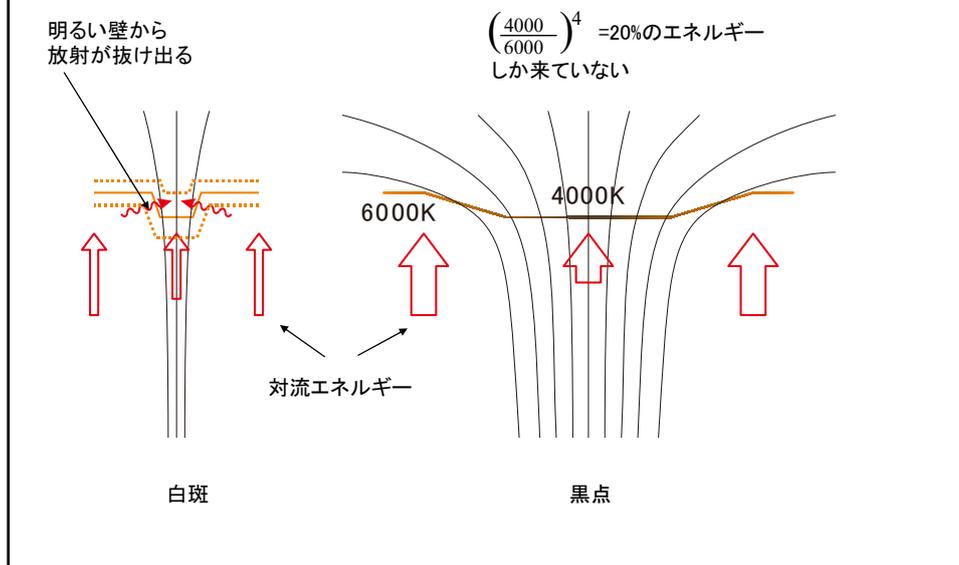
黒点はなぜ暗いのか

- 太陽の表面近くではエネルギーは対流によって運ばれる
- 黒点の強い磁場が対流を抑えるので黒点は暗い



黒点の所に出られなかった熱は対流層内に散る

小さな磁束管は斜めから見ると明るい



黒点数の変動と太陽の明るさ

- 大黒点が現れると、太陽は0.1%くらい暗くなる
- しかし黒点の多い時期(活動極大期)のほうが太陽は明るい(0.1%程度)
- 黒点のような大きな磁場の管は暗い
- 白斑のような小さな磁場の管は明るい
- 総体では白斑の明るさが勝る(小さい磁束管の数が多)
- (これは太陽の場合で、そうっていない星もある)

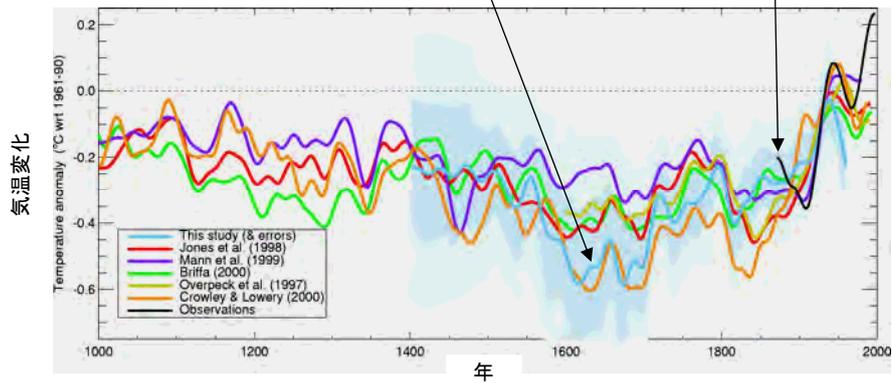
まだ、影響(関係)の有無、そのメカニズムとも未解決

全球平均気温

1860年以前については木の
年輪などにより構築

モーンダー極小期は
0.5C 寒冷？

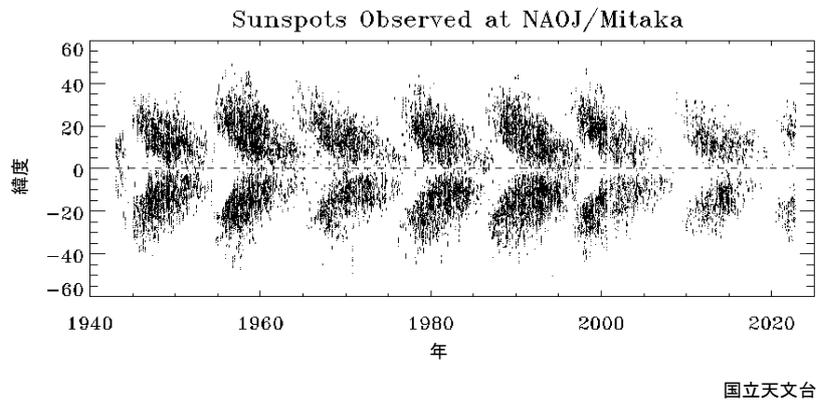
全球の気温測定値は
1861年以降



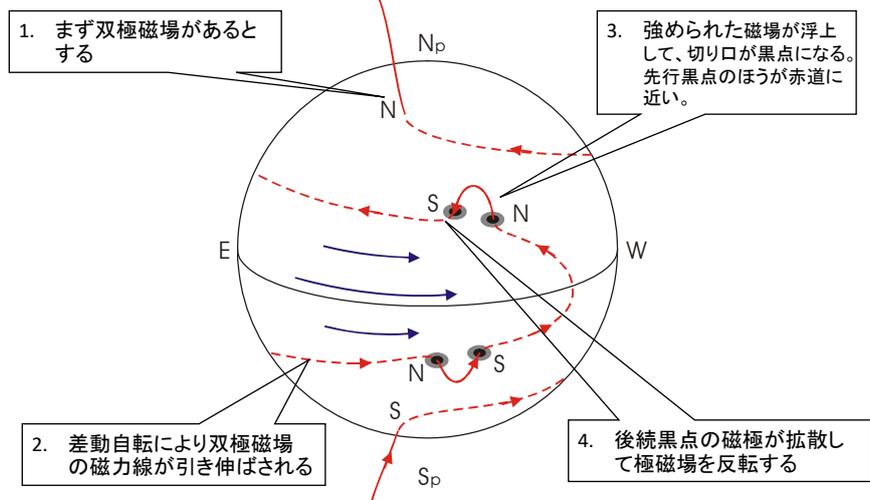
Briffa et al.: JGR 106, 2929, 2001

2.2 ダイナモ機構

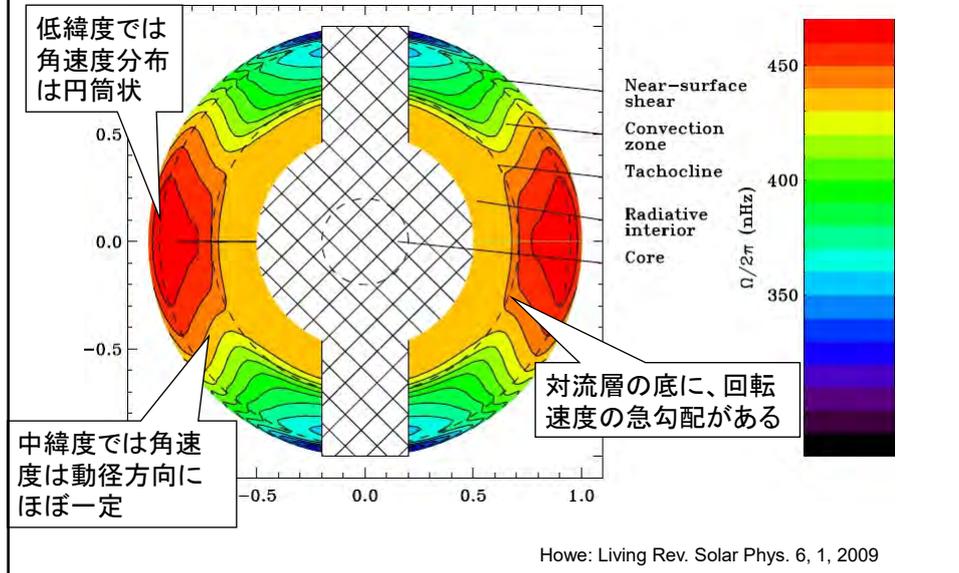
黒点の赤道への移動(蝶型図)



太陽内部の磁場



日震学による太陽内部の回転速度分布

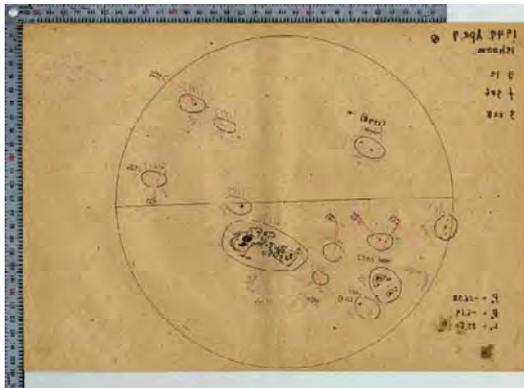


- 日震学で求められた内部構造と回転速度分布
- 太陽表面でのエネルギー流、対流速度、磁場の分布と移動をすべて説明する理論はまだない
- (スパコンでかわざでそろそろ解決できる見通しらしい)
- 観測データを加えることはまだ意味がある

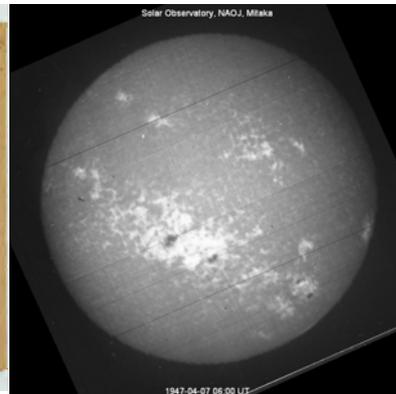
3. 長期観測データを用いた太陽の研究

観測史上最大の黒点 (RGO region 14886 , 6132 MSH, 1947/04/08)
data: 東京天文台1947年4月7日

MSH: 半球面積の百万分の一
6132 MSHは見かけの面積の1.2%

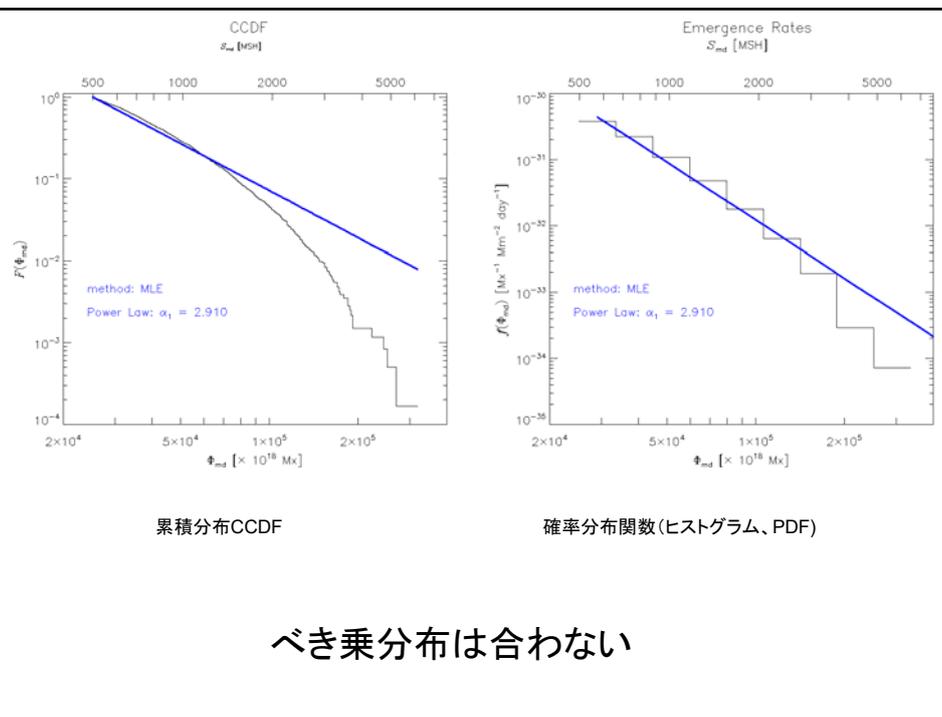


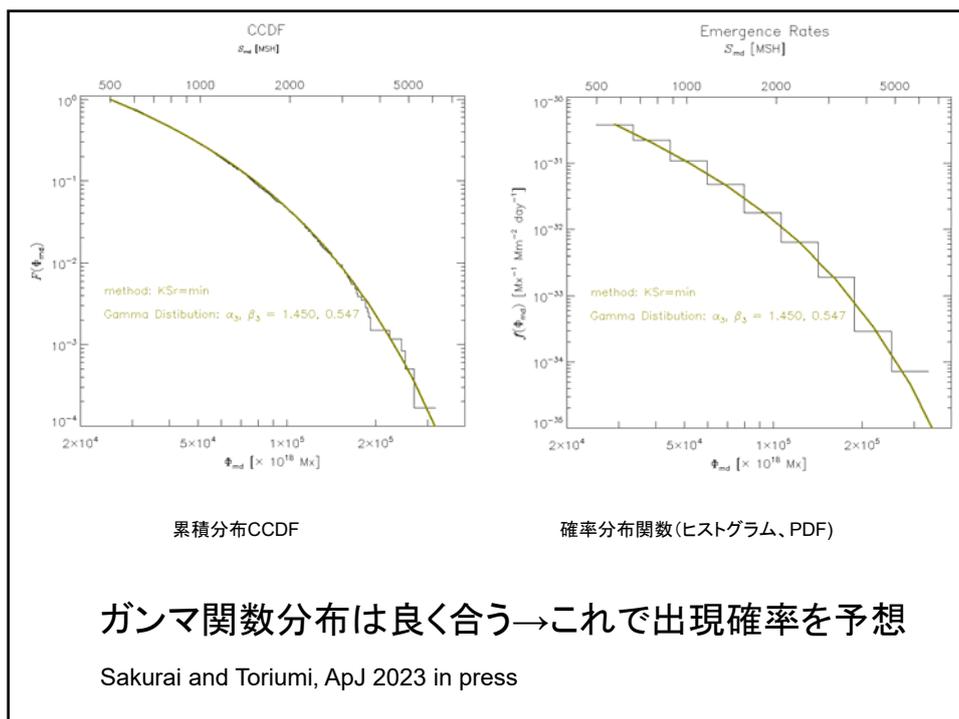
東京天文台 スケッチ(左右反転)



カルシウムK線

- 黒点群の面積
 - グリニッジ天文台(RGO): 1874~1976
 - 米国NOAA(海洋大気庁): 1977~2020
 - 最大面積 S が500MSH以上の領域: 約3000(回帰黒点は重複して数えない)、RGO約2200領域、NOAA約800領域
- べき乗分布: 確率分布関数 $PDF(S)=\frac{\alpha-1}{S_0} \left(\frac{S}{S_0}\right)^{-\alpha}$
 累積分布関数 $CCDF(S)=\left(\frac{S}{S_0}\right)^{-\alpha+1}$
- ガンマ関数分布
 $PDF(S)=\frac{c}{S_0} \left(\frac{S}{S_0}\right)^{-\alpha} \exp\left[-\beta \frac{S-S_0}{S_0}\right]$
 (累積分布CCDFがガンマ関数になる)
 地震のマグニチュードの分布のモデルのひとつ

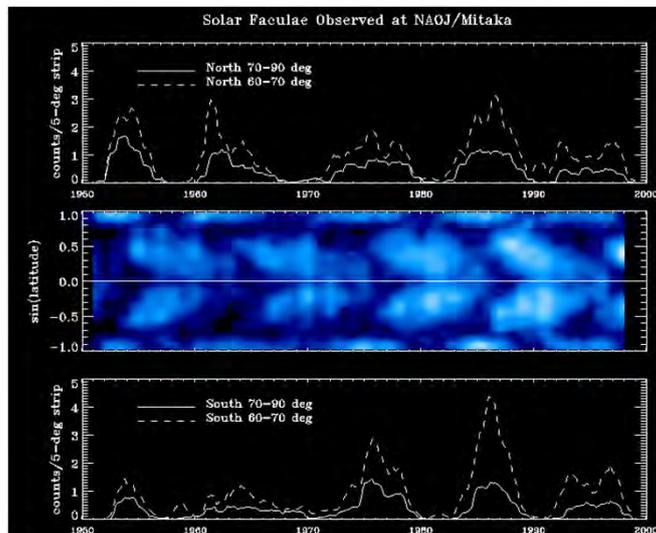




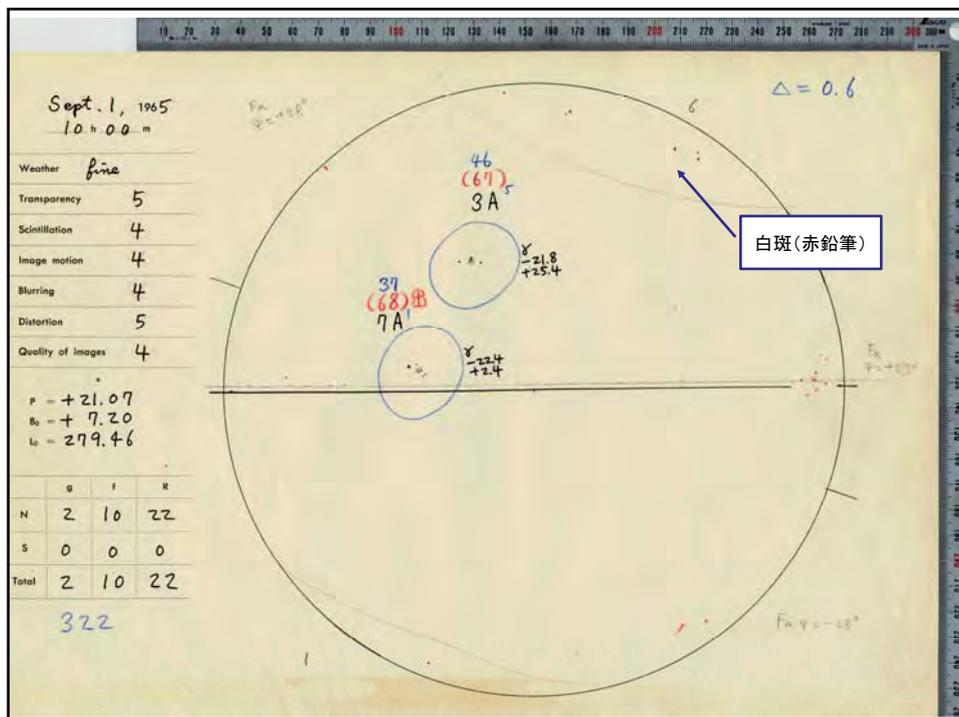
面積 $S(\text{MSH})$	出現間隔(年)	面積 $S(\text{MSH})$	出現間隔(年)
1000	0.18	$6.2_{-0.4}^{+0.5} \times 10^3$	1000
2000	1.2	$7.9_{-0.5}^{+0.7} \times 10^3$	10000
3000	6 ± 1	$9.7_{-0.7}^{+1.0} \times 10^3$	1×10^5
6132	$5.2_{-2.2}^{+3.7} \times 10^2$	$1.15_{-0.09}^{+0.12} \times 10^4$	1×10^6
10000	$8.2_{-5.5}^{+17} \times 10^4$		

10,000 MSHの黒点は3~8万年待てば出る
百万年待ってもせいぜい13,000 MSH

極域白斑(極域磁場の指標)



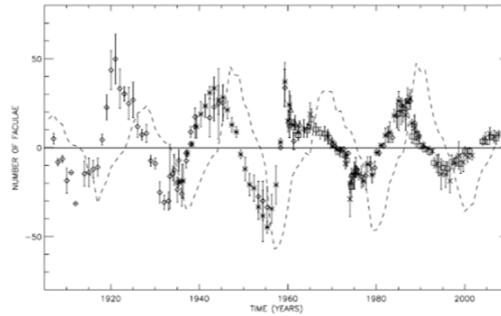
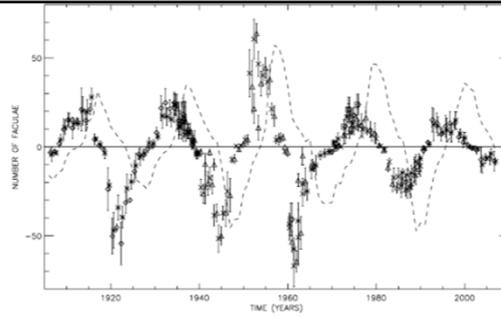
Sakurai: ASPC 140, 483, 1998; 国立天文台



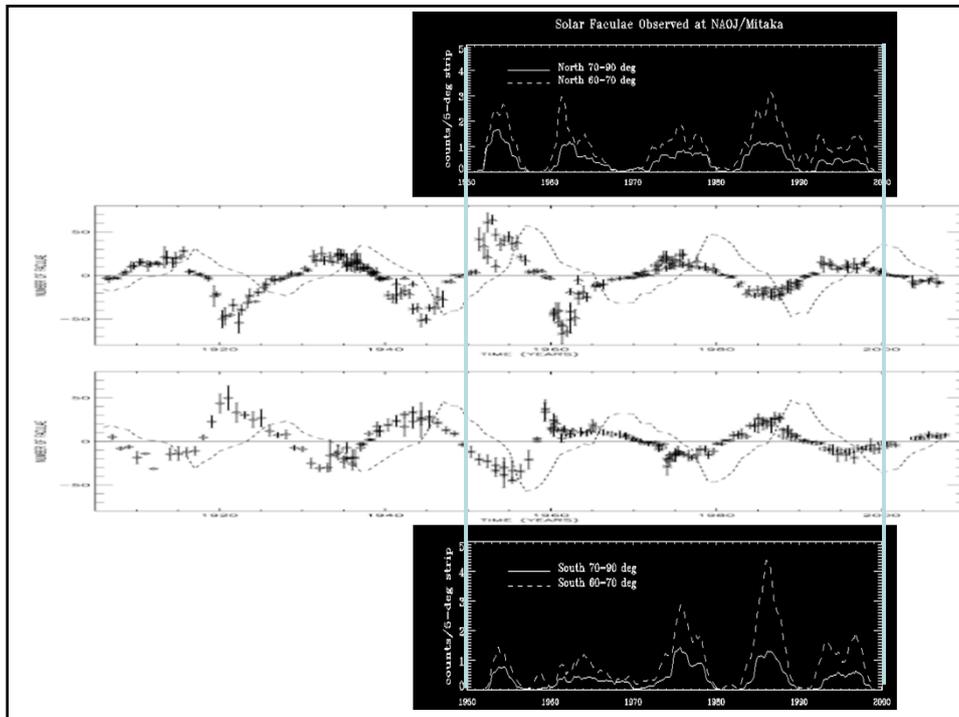
Mt. Wilson Observatoryの
データ(保存されていた写真
乾板から、あとで白斑を検出
したもの)

点線は黒点数

極性も含めてプロットされて
いるので注意

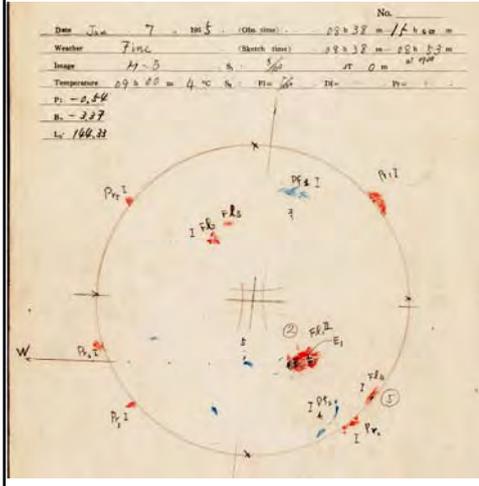


Mt. Wilson Obs. data (Sheeley: ApJ 680, 1553, 2008)

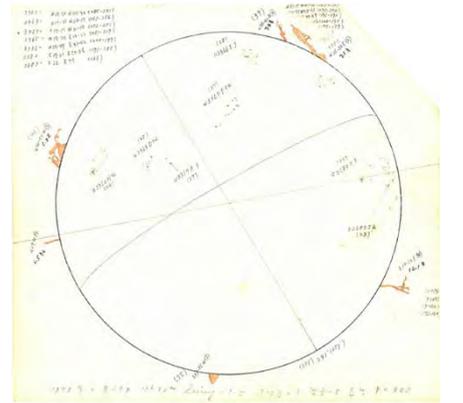


プロミネンスの極方向移動

□ 東京天文台・スペクトロヘリオスコープ (1949-64)



□ 藤森氏のデータ (1975~2016)

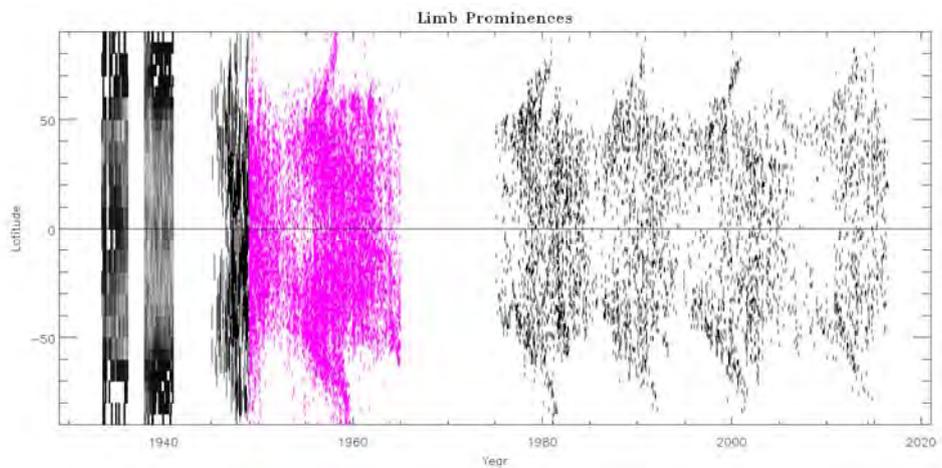


その他のデータ

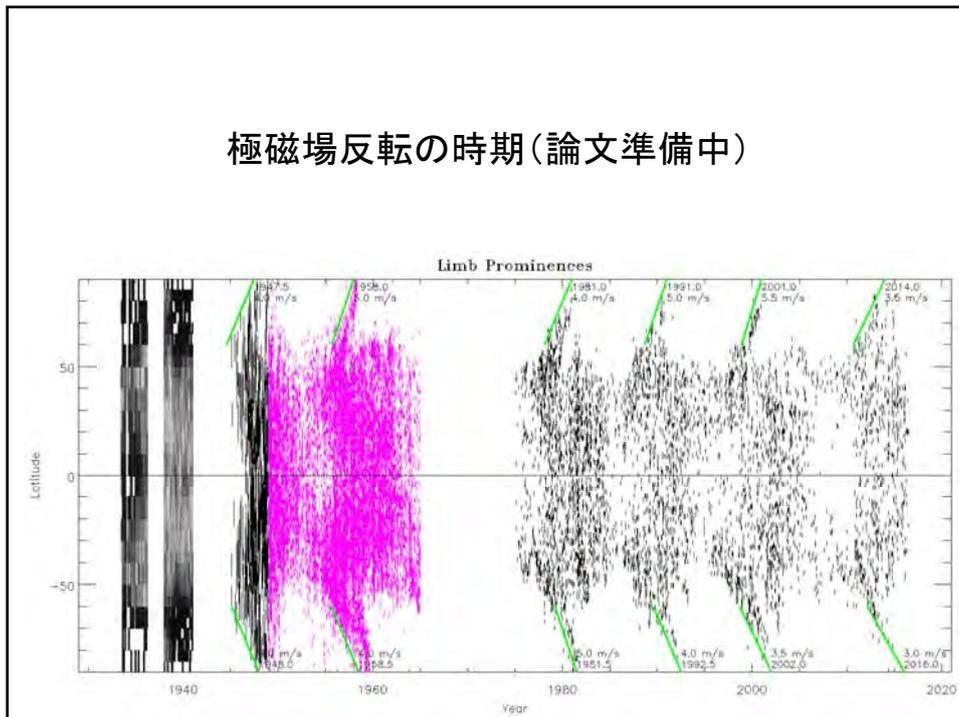
1933~1940: スペクトロヘリオスコープ (服部忠彦、東京天文台報)

1945~1949: 20cm Zeiss赤道儀での観測 (直視分光器)

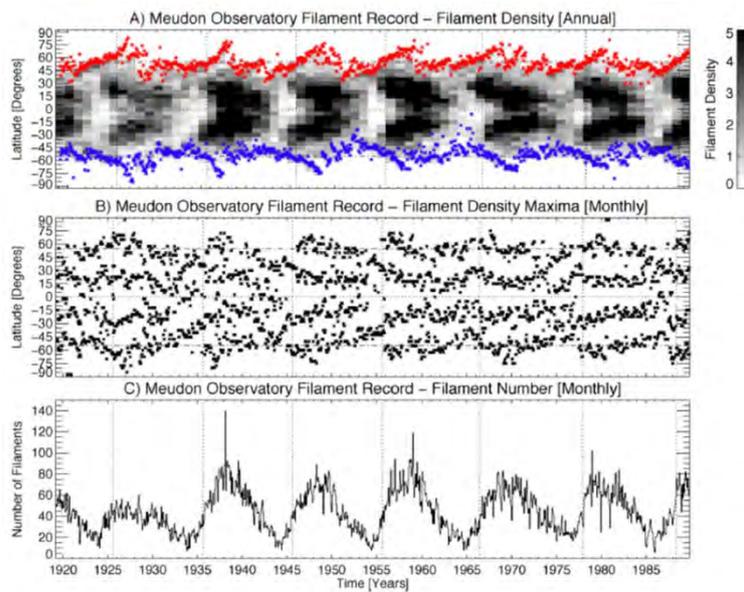
1964~1974: 活動的プロミネンスが主であり役立たず。他のデータを調査中



極磁場反転の時期(論文準備中)



フランス、ムードン天文台のデータ



McIntosh et al.: Solar Phys. 296, 189, 2020

カルシウムK線スペクトロヘリオグラム

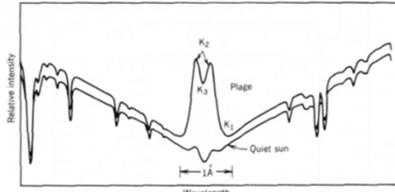


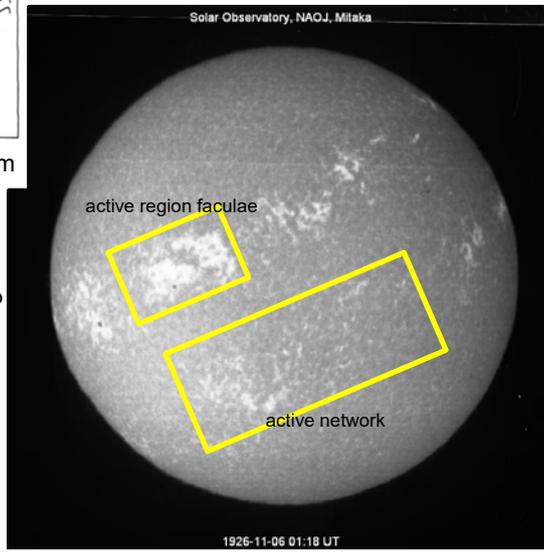
Fig. 9-9 Profiles of the Ca K-line of the quiet sun (lower curve) and of a plage region (upper curve). By permission of G. White.

393.37 nm

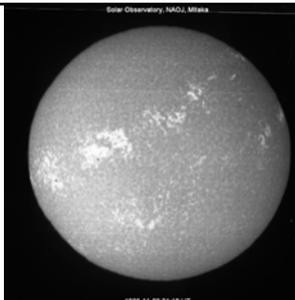
- 太陽の紫外線放射の指標となりうる
- 昔からのデータがある

ということで近年注目

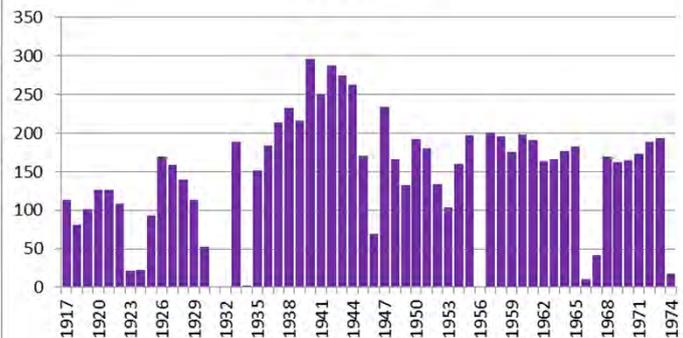
東京天文台



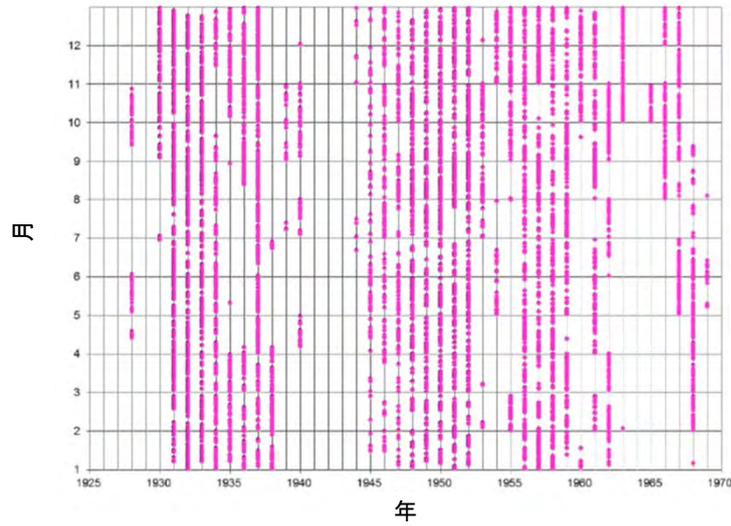
東京天文台 (1917-1974, 乾板8600枚)



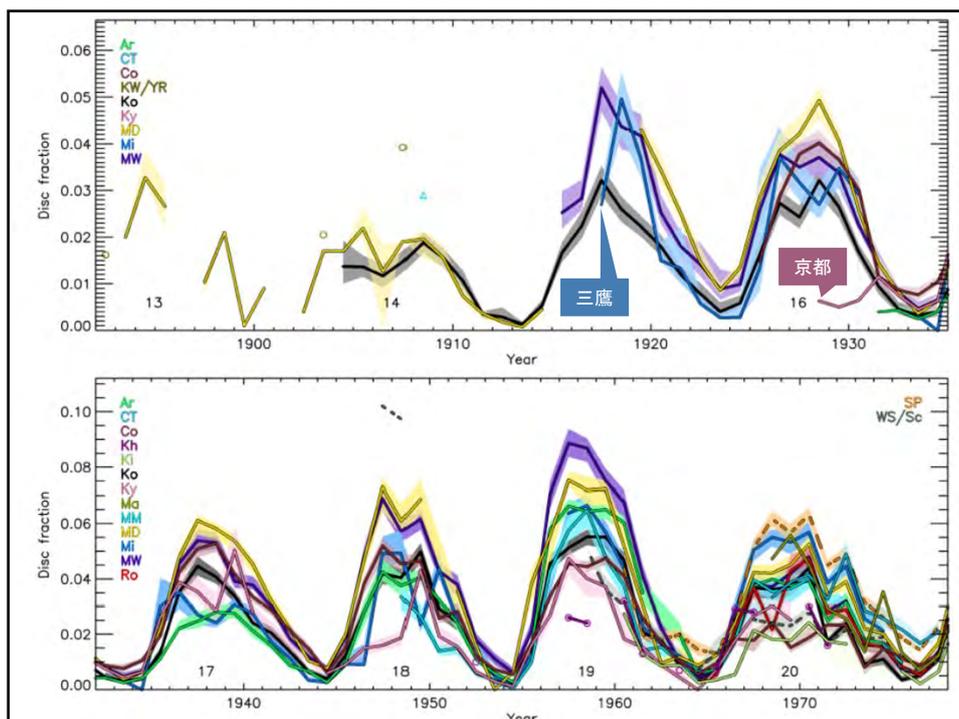
観測日数



京都大学 (乾板 約7千枚)



Chatzistergos et al.: A&Ap 639, A88, 2020



4. 考察

- 太陽の長期観測の今後は？
 - 装置性能の維持(変えない) 対 装置改良、新装置
 - 避けられない夜間中断、悪天候
 - 同一装置を全地球に展開(日震学のGONGプロジェクト)
 - or 宇宙へ(GOES, SOHO, SDO)
- 最新(最良)のデータも基本は公開される
 - 多くのデータが解析されずにいる(のでは)
- 研究機関以外からの研究への寄与の仕方は変わるのか
 - 天文学会が先鞭を付けた年会のジュニアセッションの盛況
 - 情報発信の方法の劇的变化
 - crowd funding,,,

東京天文台・国立天文台の磁場観測



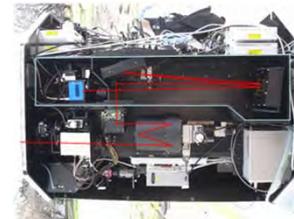
初代：塔望遠鏡と
写真ポラリメータ
1960～70年代



2代目：岡山観測所
光電マグネトグラフ
1982～1995



3代目：太陽フレア望遠鏡
ビデオマグネトグラフ
1990～2006



4代目：赤外ポラリメータ
2010～運用中

データを散逸させないための活動



国立天文台 太陽観測科学プロジェクト 三鷹太陽地上観測

Solar Science Observatory, NAOJ, Mitaka

English / Japanese

- ホーム
- 概要
- 太陽の観測
- 太陽の研究
- 太陽観測データ
- 教育・一般向け
- 画像・動画集
- 太陽観測科学プロジェクト

国内の様々な地域での観測

日本国内での太陽の観測は三鷹キャンパスだけにとどまらず、国立天文台以外の教育・研究機関、公共天文台、アマチュア天文家によって様々な場所で行われています。その対象は、太陽黒点をはじめとしてフレア、プロミネンスなども含み、同一の機械・手法による長期間の継続観測は太陽活動の変動を研究する上で貴重なデータとなります。このページでは、国立天文台に情報をいただいた日本各地での太陽観測記録と外部ウェブサイトへのリンク一覧を公開しています。

観測者一覧

○個人
藤森 賢一氏 (長野県諏訪市, 1954年～)
鈴木 美好氏 (三重県鈴鹿市)

○教育・研究機関、団体
なよろ市立天文台きたすばる [外部リンク: ウェブサイト, 黒点データ (2011年～)]
旭川市科学館サイバール [外部リンク: ウェブサイト, 黒点データ (2020年～)]
仙台市天文台 [外部リンク: ウェブサイト, 黒点データ]
川口市立科学館 [外部リンク: ウェブサイト, 黒点データ (1972～2010年)]
国立科学博物館 [外部リンク: ウェブサイト, 黒点データ (小山 ひさ子氏, 1947～1996年)]
京都大学大学院理学研究科附属花山天文台 [外部リンク: ウェブサイト, 黒点データ (2004年～)]

この他、板橋伸太郎氏:天文ガイド(1965～2010)に出版(1949～2010)
三澤勝衛氏:花山天文台Bulletin(1921～1934)

参考資料：日本の黒点観測

天文月報1926年5月号

●一九三三—二四年の太陽ウオルフ黒点数 一九三三、二四年の毎日のウオルフ黒点数の値は本誌第十八巻第七五頁に記したが、一九三三、二四年及び一九二四年のチュエーリッヒで各国の観測から決定した毎日の確定的の値は別表の通りである。尚毎月の平均値を併記した値から

太陽黒点極小の時期 一九三三—三六年

なる値を前回の極小の時期として得てある。一九二五年中のチュエーリッヒの観測だけから得た毎日のウオルフ黒点数の概略値と最近山本理學博士が發表された本邦各地の観測から得たウオルフ黒点数に相當するものとを次に示す。

ウオルフ黒点数 (1925)	日本
チュエーリッヒ	チュエーリッヒ
I 3.3	7.0
II 27.8	23.0
III 18.7	15.2
IV 28.5	37.7
V 43.0	48.5
VI 47.0	48.7
VII 31.8	44.2
VIII 36.8	37.3
IX 60.9	57.8
X 66.8	69.0
XI 74.3	52.5
XII 100.0	91.4
全年	44.0

日本の値は長野縣上諏訪の三澤勝衛氏の観測を基準にとつたもので、京遠鏡及び倍率等の相違のためにチュエーリッヒの基準に直すためには大凡〇・八をかけなければならぬ。尚山本博士は一九二二年十月から本年二月に至る毎日及び毎月の黒点数を發表して居られる。次にチュエーリッヒ及び上諏訪に於て一九二五年毎月の欠測日数を調べて見る。

太陽黒点 欠測日 数	上諏 訪	観測 日数	チュ エー リッ ヒ	観測 日数
月	I	6	5	3
	II	9	5	3
	III	11	7	11
	IV	7	2	9
	V	2	0	9
	VI	2	2	9
	VII	2	2	9
	VIII	2	2	9
	IX	3	3	10
	X	11	11	5
	XI	24	11	5
	XII	11	11	3
全年	86	84	86	84

全年の欠測日数はほぼ同じであるけれども上諏訪の欠測日数が全年は同一種のものに對しチュエーリッヒでは冬季に於て著しく欠測日数が多い。これは主として各時期に於ける天候の良否を示すものと考へてよいから、観測が正しく行はれるならば冬季の太陽黒点数は日本の値の方がチュエーリッヒの値より倍用し得きものが得られる筈である。

天文月報1929年9月号

学会員による観測結果(1929年1月以降)が出版されるようになり、1988年まで続く

1929 Jan.	Tokyo	Hh	Is	Kc	ウォルフ 黒点数
1	4.41	—	2.9	—	69
2	4.38	4.11	4.13	—	66
3	5.24	5.11	4.14	5.10	63
4	6.35	3.5	3.13	4.7	81
5	6.25	—	2.10	3.5	72
6	5.22	—	1.3	—	61
7	5.27	4.5	3.10	—	65
8	6.40	—	4.11	6.9	85
9	8.33	4.7	4.17	6.10	96
10	6.36	—	—	—	82
11	4.13	—	—	—	45
12	5.16	—	3.8	5.10	56
13	8.46	3.9	6.23	4.12	107
14	5.38	—	—	—	75
15	6.59	4.13	3.11	4.25	101
16	5.29	5.14	5.17	4.11	67
17	5.48	—	—	4.22	83
18	—	3.16	3.15	—	*71
19	—	—	—	2.28	*70
20	3.35	—	3.20	—	55
21	—	—	—	—	(64)
22	—	—	—	—	(72)
23	4.54	3.20	3.13	3.13	80
24	3.56	3.14	—	3.15	73
25	3.38	3.16	3.20	3.16	58
26	3.33	—	—	—	54
27	3.40	2.8	2.15	—	60
28	—	—	—	1.2	*17
29	3.13	1.2	—	1.1	37
30	2.9	—	1.3	1.2	25
31	2.10	—	1.5	2.3	26

観測者	観測地	望遠鏡			観測日数					
		口径	倍率	k	一 月	二 月	三 月	四 月	五 月	六 月
東京天文台(Tokyo)	東京三鷹村	4(2)	寫眞	0.85	26	23	24	19	12	18
古畑正秋(Hh)	長野岡谷	3(1)	30	1.70	14	12	4	4	7	13
岩崎恭平(Is)	東京玉川村	2	64	1.40	20	16	17	12	8	10
草地重次(Kc)	旭川市外	1	50	1.45	18	19	19	19	20	18
新岡武彦(Ni)	北海道*	3	80	1.35	—	—	10	7	12	10

*四月十七日迄忍路郡鹽谷村、四月十八日以後札幌市。

学校関係で最初は武蔵高校(現・武蔵大学): 天文月報1932年12月号

観測者	観測地	望遠鏡			観測日数		
		口径	倍率	k	七月	八月	九月
東京天文台(Tokyo)	東京三鷹村	4(2)	寫眞	0.65	20	24	14
伊達英太郎(Dt)	大阪市南区	1.5	55	1.10	25	19	13
草地重次(Kc)	旭川市外	1	50	1.25	11	13	19
下保茂(Kh)	札幌市	2.4	44	1.10	22	27	25
香取眞一(Kt)	盛岡市	1	50	1.10	20	22	17
武蔵高校生徒(M)	東京市板橋區	3	92	1.25	19	25	18
水谷秀三郎(My)	東京市本郷區	1.5	50	1.25	22	28	13
押田勇雄(Od)	東京市森布區	1	44	1.45	28	25	18
手島教三(Ts)	大阪市北区	1	40	1.45	15	10	11

諏訪清陵高校の報告は天文月報1951年2月号から

會員諸氏の太陽黒點観測

観測者	観測地	口径倍率 mm	方法	K	観測 日数 日
草地重次	旭川市	25(75×)屈	投影	2.1	40
高橋顯士	"	30(40×)	直視	0.8	18
磐城高校	福島・平市	58(64×)屈	投影	1.8	35
武蔵高校	東京・練馬區	80	"	0.9	16
富士高校	東京・中野區	60(64×)"	投・直	1.8	13
岡十字夫	東京・世田 ヶ谷區	75(45×)"	直視	1.4	63
都立二高	立川市	100	"	1.8	37
秦野高校	神奈川県	100(80×)"	直視	1.2	44
河原郁夫	横須賀市	30(40×)"	投影	2.0	49
清陵高校	諏訪市	75(50×)"	"	2.7	78
後藤晶男	名古屋市	81(60×)屈	投・直	1.4	47
桑野善之	大分・日田市	54(60×)"	"	1.6	54
佐治達也	佐賀縣	40(60×)"	直視	1.6	53

チューリッヒへの報告は
1928年のデータから

Sternwarte der Eidgen. Technischen Hochschule
in Zürich

Astronomische Mitteilungen

gegründet von

Rudolf Wolf

Nr. CXIX

herausgegeben von

W. Brunner

Tabelle I b.		I. Semester		II. Semester		Beob.- Tage	Nr. d Lit.
Beobachtungsort u. Beobachter:		k	Vgl.	k	Vgl.		
Zürich	W. Brunner	0.60	--	0.60	--	283	1624
"	A. Wolfer	0.62	107	0.61	70	191	1625
"	M. Broger	0.59	110	0.61	92	221	1626
" /Arosa	F. Buser	0.64	123	0.53	106	271	1627
Catania	Prof. Favaro	1.09	133	1.09	125	311	1628
Greenwich/Cape		0.83	156	0.78	135	341	1629
Kiew	Prof. Tscherny	0.99	102	0.83	64	188	1630
Lyon	Mlle. Bloch	0.97	117	0.96	123	285	1631
South Hadley(Mass.)	Alice Farnsworth	1.07	68	0.95	43	136	1632
Stonyhurst	E. D. O'Connor	--	--	0.78	36	53	1633
Tokio	Prof. K. Sotome	--	--	0.81	69	104	1634

大戦後、再開:
 1948年のデータから

Die Sonnenaktivität im Jahre 1948

Von
 M. WALDMEIER

b) Beobachtungen auswärtiger Sternwarten:

Royal Observatory Greenwich, Beob. H. Barton	0.81
Observatoire Royal de Belgique, Uccle, Beob. G. Coultre	0.89
Státné Observatorium Skalnaté Pleso, Beob. A. Becvar	0.79
Osservatorio Astrofisico, Arcetri-Firenze, Beob. G. Abetti	0.87
Osservatorio Monte Mario, Roma, Beob. G. Armellini	0.83
Osservatorio Astrofisico, Catania, Beob. E. Cario	0.86
Observatorio del Ebro, Tortosa, Beob. A. Romaná	1.05
Observatorio Astronomico de Madrid, Beob. E. Gullón	0.75
Observatorio de Cartuja (Granada), Beob. H. Burgos	0.75
Observatorio Astronomico de Valencia, Beob. A. Martí	0.90
National Observatory, Athen, Beob. D. Elias	0.61
Universitätssternwarte Athen, Station Pentele, Beob. C. Chassapis	0.66
Universitätssternwarte Istanbul, Beob. W. Gleissberg	0.98
Sternwarte der Karls-Universität, Prag, Beob. E. Bouska	0.64
Astrophysikalisches Observatorium Potsdam, Beob. W. Grotrian und H. Künzel	0.84
Sternwarte Sonneberg (Thüringen), Beob. P. Ahnert	0.91
Mt. Wilson Observatory, Kalifornien	0.76
Mt. Holyoke College Observatory, South Hadley, Beob. A. Farnsworth	0.94
Carter Observatory, Wellington, Neuseeland, Beob. I. Thomson	1.10
Tokio Astronomical Observatory Mitaka, Beob. M. Notuki	0.64

1950年より京都・生駒山観測所

Die Sonnenaktivität im Jahre 1950

Von
 M. WALDMEIER

Tokio Astronomical Observatory, Mitaka, Japan, Beob. M. Notuki	0.68
Solar Observatory Ikomasan, Japan, Beob. Miss Matsui	0.48

1963年より個人観測として小山ひさ子

Die Sonnenaktivität im Jahre 1963

Von
 M. WALDMEIER (Zürich)

H. Koyama, National Science Museum, Tokyo	211	0,82
---	-----	------

1969年より個人観測として藤森賢一

Die Sonnenaktivität im Jahre 1969

Von
 M. WALDMEIER (Zürich)

K. Fujimori, Suwa-Nagano	246	0,80
--------------------------	-----	------

「長野県は宇宙県」の天文学 100 年と市民科学
(「市民科学」プロジェクト 2022 年度シンポジウム集録)

2023 年 1 月 31 日 発行

編者 大西拓一郎

刊行 「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「横断的・融合的地域文化
研究の領域展開：新たな社会の創発を目指して」国立国語研究所ユニット「地域に
おける市民科学文化の再発見と現在」)

