

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 6 月 20 日現在

機関番号：62616

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2019～2022

課題番号：19H01944

研究課題名(和文) 口径1.5m回折限界観測による太陽光球・彩層磁気カップリングの物理過程研究

研究課題名(英文) Study in physical process of the solar photosphere-chromosphere coupling using 1.5 m aperture diffraction-limited observations

研究代表者

末松 芳法 (Suematsu, Yoshinori)

国立天文台・先端技術センター・特命専門員

研究者番号：50171111

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 12,600,000円

研究成果の概要(和文)：太陽彩層はコロナと同様、大気加熱・動的現象の物理機構が未解決である。彩層下で生成された運動エネルギーは彩層を通過する過程で非線形化し、衝撃波、ジェットなど時間変化の激しい現象になり、高温の彩層、コロナが生み出される。この問題解決のため、本研究では動的現象によるエネルギー輸送と散逸のプロセスを直接観測できる彩層に注目する。詳細な物理過程を捉えるのに必要な空間分解能を生かせる口径1.5m太陽望遠鏡で運用する高精度面分光装置、近赤外狭帯域チューナブルフィルター装置を開発し、高空間・高時間分解能観測がもたらす良質な観測データ解析により磁気エネルギーの輸送・加熱機構の理解を進展させることを目的とする。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究で開発した面分光装置の鍵となる16配列35 μ m幅スライサー鏡は、口径1.5m、近赤外で回折限界を達成する仕様であったが、より大きい口径の望遠鏡では可視光で回折限界性能を発揮でき観測研究の発展が期待できる。また、本研究の近赤外狭帯域チューナブルフィルターは、屈折率の大きいエタロンで構成されているため、小さな口径で太陽観測に必要な広視野を達成できる。合わせて本研究で用いた観測波長、データ解析の手法は、米国で運用中、欧州で検討中の口径4m太陽望遠鏡の面分光装置、近赤外狭帯域チューナブルフィルターにも適用できるものであり、将来の先端技術観測研究に生かすことができる点で意義が大きいと考える。

研究成果の概要(英文)：The physical mechanism of heating and dynamics of the solar chromosphere remains unresolved. Magnetic energy generated under the chromosphere is nonlinearized during its passage through the chromosphere, causing dynamical phenomena such as turbulence, shock waves, and jets, which produce the high-temperature chromosphere and corona. The chromosphere is the place where a series of processes of magnetic energy transport and dissipation through dynamical phenomena can be directly observed, and approaching the site of such processes is the state-of-the-art in solar physics research. We will develop a high-precision integral field unit and a narrow-band tunable filtergraph to be operated with a 1.5-m solar telescope to achieve the necessary spatial resolution, and advance our understanding of the transport and heating mechanisms of magnetic energy by analyzing high-quality magnetic field data provided by high-spatial and high-temporal resolution observations.

研究分野：太陽物理学

キーワード：太陽光球 太陽彩層 磁場観測 面分光 近赤外狭帯域フィルター

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

最近のスペース・地上太陽高分解能観測により、彩層にはこれまで考えられていた以上にダイナミックな磁気波動や超音速ジェットが至る所に見られることが明らかになってきた。また、光球磁場観測の進展により短命の水平磁場を始め、微小スケールの磁場の出現・消失現象が見つまっている。彩層ジェット、及びジェットを伝わる波動現象の大部分は磁場と密接な関係があることが明らかであるが、その具体的な発生機構・散逸機構については理論的な示唆はあるものの、観測的な証拠はまだ得られていない。これらの磁気活動現象を説明する最も可能性の高いものとして、浮上双極磁場に伴う磁気リコネクションによる磁気エネルギー解放を発生起源とするものがあるが、太陽面に常時普遍的に見られる彩層ジェット現象、磁気波動現象については、単極磁場の領域でも観測されるため、単純な磁気リコネクションでは説明できない。

特に、彩層ジェット現象は平均高さ 6,000km 程度まで上昇し、その温度から求められる静止大気スケールハイト(200km 程度)の 20 倍以上のスケールハイトを持つため、音速を越える速度で運動していることは確実である。エネルギーの発生機構はともかく、冷たい彩層物質をコロナ中高く、効率よく持ち上げるためには、磁力線に沿って伝播するスローモード磁気波動衝撃波による彩層加速が必須と考えられるが、その観測的証拠はまだない。仮に彩層で磁気リコネクションが起こっても、この磁気張力による直接加速では静止大気のスケールハイト 100 km 程度しか持ち上げることができない。彩層の周期的な衝撃波の存在は、磁場の弱い領域(超粒状斑中心付近) 磁気キャノピーと呼ばれる磁力線が大きく鉛直方向から傾いている領域で、時間的なスペクトル線の特徴的な歪み(のこぎり状の時系列)として多く観測されている。

他方、彩層ジェット現象が発生する強い鉛直方向磁場の領域では、衝撃波の兆候は見られていない。2015 年ロケット実験により見つかったライマンアルファ線強度の高速伝播現象は、圧縮波が至る所に存在していることを示唆しており、衝撃波との関係が注目されている。ジェット現象がコロナ中に運ぶ質量流速は、太陽風で失われる質量流速の 100 倍程度と見積もられ、またコロナ加熱との関係も示唆されており、彩層磁気現象の現れとしてのジェット現象の解明は太陽物理学にとって重要課題と考えられる。

2. 研究の目的

太陽彩層はコロナと同様、大気加熱・ダイナミクス of 物理機構が未解決のままである。彩層下で生成された運動エネルギーは彩層を通過する過程で非線形化し、乱流、衝撃波、ジェットなど時間変化の激しい現象を引き起こし、光球より高温の彩層、コロナが生み出される。動的現象による磁気エネルギー輸送と散逸の一連のプロセスを直接観測できる格好の場所が彩層であり、その現場に迫ることが研究の最先端である。本研究では物理過程を捉える空間分解能を生かせるスペイン・テネリフェ島の口径 1.5m 太陽望遠鏡で運用する高精度面分光装置、近赤外狭帯域チューナブルフィルター装置を開発し、高空間・高時間分解能観測がもたらす良質な観測データ解析により磁気エネルギーの輸送・加熱機構の理解を進展させることを目的とする。

3. 研究の方法

本研究の目的を達成するためには、磁気エネルギー発生の源となる光球磁気対流運動と磁気エネルギー輸送・散逸の現場となる彩層の磁場情報を、高空間・高時間分解能で高精度偏光分光観測を実施する必要がある。このため本研究では、ジェット現象・磁気波動伝播の詳細観測に特化した観測装置(面分光、狭帯域フィルター装置)を開発し、光球での磁場変動がいかに彩層に輸送され、彩層ジェット現象、彩層磁気波動伝播につながっていくかを明らかにすることを目的とする。彩層ジェット現象・磁気波動現象は発生した後でないと同定できず、現象の空間スケールが数秒角程度と小さく、高空間・高時間分解能の 3 次元(高さ 2 次元面)同時偏光分光が必須である。本研究の観測で使用するスペクトル線:ヘリウムの 1083nm 線はコロナからの UV 放射で励起されるため、彩層上部、遷移層下部の速度場、磁場に感度があり、すぐ近くにある光球のスペクトル線(シリコン 1082.7nm 線)が同時観測できるため、光球・彩層の磁気カップリングを研究する上で有用なスペクトル線ペアを用いることが特徴である。

太陽分光観測装置は国内外で定常的に動いているが、フィルター・タイプのもは分光精度に問題があり、分光器の 1 次元スリットスキャン・タイプのもは時間分解能に問題があるため、本研究には適さない。本研究では、口径 1.5m の回折限界性能を満たし、分光器本来の精度を生かせる鏡を用いたマイクロ・イメージスライサー方式(スライサー鏡の幅が 35 μm と非常に狭いのが特徴)で、近赤外域(1 μm)波長で可能な面分光装置を太陽観測用では初めて開発することにより、目的を達成するものである。一方、面分光装置は視野が狭いのが欠点で、これを補うためにニオプ酸リチウム結晶を用いた狭帯域ユニバーサルフィルターを開発し、同時に広視野での偏光分光観測を同じスペクトル線で実施することで、光球・彩層の磁気カップリングを多角的な観点から研究できるものである。

太陽大気 of 多様な磁気流体波動モードのうち、横波の Alfvén 波が磁気エネルギー輸送の重要な担い手であり、光球の乱流対流で発生する磁気流体的エネルギーを上空へ輸送する。一方、彩層の加熱、ダイナミクスに効くのは圧縮性の縦波である磁気音波であり、衝撃波を形成するこ

とで磁気エネルギーを散逸する。そこで、(1)光球対流運動で発生する Alfvén 波の伝播と磁気音波への非線形モード変換、さらに衝撃波形成の一連のプロセスを光球・彩層同時観測により実証する。一方、磁気リコネクションによる突発的加熱と彩層ジェットが発生も有望な磁気エネルギー散逸プロセスである。しかしながら、その証拠となる磁場の不連続構造が彩層で検出されたことは皆無であり、彩層ジェットがどこで加速されるのか全く分かっていない。よって、(2) 磁気リコネクションを示唆する速度場、ベクトル磁場配置、不連続構造をとらえ、彩層ジェット発生との関係を明らかにする。

これらを観測的に示すには、光球から彩層にかけて 3 次元磁場・速度構造とその時間変化を同時に 0.2 秒角以下の空間分解能と 10 秒以下の時間分解能で観測する必要がある。そのために回折限界性能が発揮できる口径 1.5m 太陽望遠鏡用のマイクロスライサー式面分光 (主に(1)の観測に適用)及び狭帯域フィルター((2)に適用)による高精度偏光分光装置を開発する。(1)と(2) がどのように観測されるか模擬した電磁流体数値シミュレーションの輻射輸送解析を参考にし、光球・彩層磁気カップリングの詳細仮定を明らかにし、彩層ジェット現象、磁気波動現象の発生過程と磁気エネルギーの輸送・散逸加熱の機構を定量的に明らかにする。

4. 研究成果

(1) 回折限界面分光装置の開発

本研究に必要な観測装置の一つである面分光装置の光学・構造設計をスペインの研究協力者で行い、近赤外で口径 1.5m 望遠鏡の回折限界性能を発揮する設計を完成させることができた(引用文献)。用いる近赤外用分光器はすでに望遠鏡に付随しており、面分光装置を置くスペースは小さいものに限られる。このため、コンパクトな面分光装置で、望遠鏡が作る太陽 2 次元像を直線状に並べ替えて、分光器のスリット位置に配置する光学設計が必要である。近赤外で回折限界を達成するには 35 μm 幅のスライサー鏡が必要で、広い視野を確保するため、16 スライサーとし、8 スライサーを 1 つの擬似スリットに並べ替え、2 擬似スリット配置で入射・出射倍率が 1 対 1 となる光学設計を行った。スライサー鏡の大きさは長さ 1.176mm、幅 $0.035 \times 16 = 0.56\text{mm}$ で太陽面視野角 4.4×2.1 秒角に対応する。回折限界要求で問題となるのはスライサーによる回折光が広いことである。特に近赤外光が 35 μm 幅のスライサーに当たると、大きな回折を生じる。このため、スライサーからの光を受けるコリメータ鏡は回折光を十分カバーする大きさが必要である。また、散乱光を防止するため、16 枚のコリメータ鏡が作る瞳は共通位置になるようにし、そこに瞳径をもつマスクを配置する。このような配慮により、良好な光学・構造設計を完成させることができた。面分光装置のハードウェアについては、日本側がスライサーユニット、スペイン側がそれ以外の光学系・構造担当とした。ただ、スペイン側の事情(新型コロナウイルスなど)で担当とした光学系・構造は完成できず、持ち越しとなっている。一方で、面分光装置の鍵となる 35 μm 幅の 16 スライサーユニットは本研究内で完成させることができ、仮の光学系を用いた観測データで性能評価を行い、散乱光が小さく、設計通りのスライサー角に作られており、近赤外で 1.5m 口径での回折限界性能を達成する仕様を満たしていることを確認できた。この面分光装置はヨーロッパで計画中の口径 4m 太陽望遠鏡 (European Solar Telescope) の面分光装置のプロトタイプとしての位置づけもあり、面分光装置によるサイエンスケースをまとめ出版した(引用文献)。

(2) 近赤外狭帯域チューナブルフィルターの開発

近赤外で彩層磁場観測に有用なスペクトル線 He I 1083 nm、光球精細磁場観測に有用な Fe I 15649 nm の撮像偏光観測を可能とする近赤外狭帯域チューナブルフィルターを完成させた(引用文献)。目的を達成するフィルターの設計に当たり、広視野化に有利で稼働物がなく波長チューニングが可能なニオブ酸リチウム結晶板(エタロン)を基本とした。ニオブ酸リチウムは屈折率が 2 を超える複屈折性の人工結晶で、エタロン両面に電圧をかけると、屈折率、エタロンの厚さが変化することで波長変位が生じる。屈折率が大きいので、小さな口径で広い視野の観測が可能となる(空気間隙エタロンの半分以下の口径ですむ)。Y-cut の結晶では常光線、異常光線を直線偏光板で選択でき、透過波長変位の自由度が増える。一方で、必要な狭い透過波長幅(波長分解能)で手に入る波長選択用の狭帯域ブロック・フィルターが使えるフリースペクトルレンジを実現するため、厚さの異なるニオブ酸リチウム・エタロンを最低 2 枚直列に並べる必要がある。利点の多いニオブ酸リチウム・エタロンであるが、これまで唯一製作していたオーストラリアの国立研究所(CSIRO)が生産を中止したため、世界的に光学性能を保証できるメーカーがない。このため、仕様の近い波長板製作に定評のある日本の光学メーカーに口径 70 mm、厚さ 0.9 mm 及び 1.2 mm のエタロン製作を依頼した。エタロンの高精度波面研磨、近赤外波長での高反射多層膜コーティング、さらに電圧をかけるため導電性のオーバーコート(ITO)が開発要素であった。個々のエタロンの光学性能を京都大学・飛騨天文台の口径 60 cm 太陽望遠鏡及び水平分光器を用いて行った結果、He I 1083 nm 及び Fe I 1564.9 nm の常光線透過波長によく一致しており、1500V 程度の電圧によりそれぞれの波長でスペクトル線波長スキャンが可能で、フリースペクトラルレンジ(隣り合う透過波長の間隔)が仕様通りであることが確認できた。唯一、透過波長幅が仕様より 1.2 倍ほど大きくなっており、エタロン口径内の透過波長一様性が悪く、2 つのエタロンの直列に並べると中心の 4 cm 程度の範囲しか同時に使えないことが分かった。2 つのエタロンの直列に配置し、エタロンの傾き調整機構のついた保護窓付きホルダーに収

めることで、観測運用が可能となる。エタロンの研磨精度に課題があるが、本研究の目的には十分使用可能な近赤外狭帯域チューナブルフィルターが完成できた。この結果をもとに、本近赤外狭帯域チューナブルフィルターを改良することで大口径化（広視野観測）を行い、また近赤外コロナ磁場観測を追加し、米国ハワイで運用中の口径 4 m 太陽望遠鏡（DKIST）の第 2 世代焦点面観測装置に適用提案するため、米国天文将来計画 Decadal Survey にホワイトペーパーを提出した

(3) 近赤外狭帯域チューナブルフィルターによる太陽彩層観測

完成した近赤外狭帯域チューナブルフィルター、1083nm ブロッキング・フィルター、常光線選択用直線偏光板を飛騨天文台・口径 60cm 太陽望遠鏡の近赤外撮像システムに設置・調整し、波長 He I 1.083 μm での波長スキャン（-0.04 nm ~ +0.04 nm、0.01 nm ステップ）観測を活動領域、プロミネンス、静穏領域で行った。Fe I 1564.9 nm の光球観測も試みたが、エタロン調整不良でよい観測が観測時間内にできなかった。

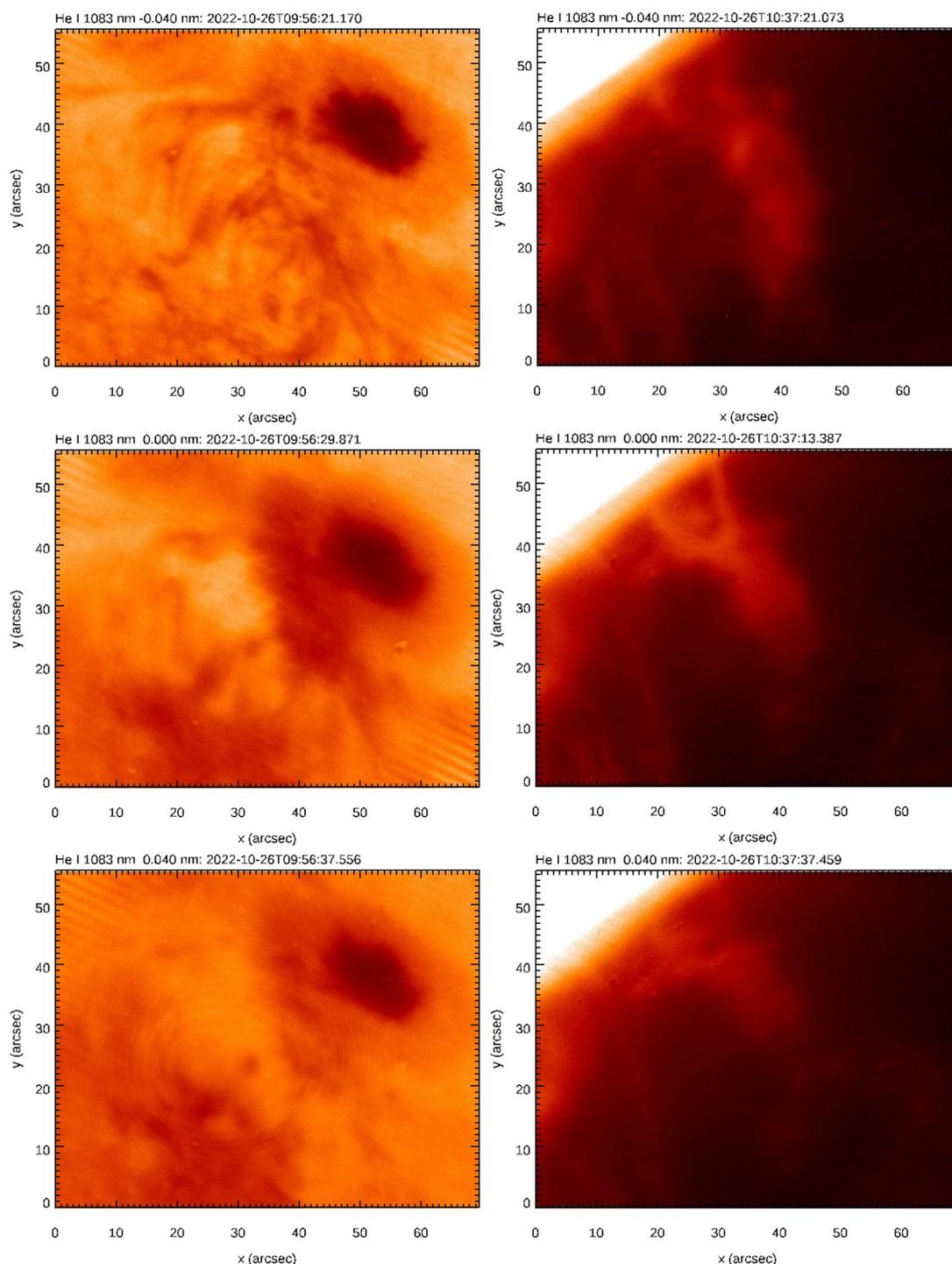


図 1 完成した近赤外狭帯域フィルターで撮られた観測例。左列に黒点領域を、右列に太陽縁プロミネンスの波長スキャン画像(上段から He I 1083nm 中心波長変位-0.04nm, 0.0nm, +0.04nm)を示す。波長による明暗変化がドップラー効果による大気運動を表しており、フィラメント構造、プロミネンスの運動が明らかである。

また、用意していた液晶偏光変調装置の電圧ドライバー故障のため、磁場観測は行えなかった。He I 1.083 μm 波長スキャン観測例を図 1 に示す。波長スキャンによりドップラー効果（波長による強度変化として）で大気運動、ジェット現象を検出できるが、シーイングが悪く、小スケールのジェット現象は活動領域、静穏領域、太陽縁とも捉えることができなかった。本研究でのデータ解析手法を確立するため、本観測データと、同時に観測されている衛星望遠鏡からの光球磁場、彩層、コロナ観測データを組み合わせることで磁気エネルギーの輸送過程を研究する観測データ解析を行うことができた。面分光装置の場合同様、本研究で予定していたスペイン・テネリフェ島の口径 1.5m 太陽望遠鏡利用は、スペイン側の受け入れ準備が間に合わず実現できなかったが、当該望遠鏡はシーイング条件のよい場所に設置され、高解像度観測に配慮された観測所で、シーイングを補正するアダプティブ・オプティクスも完備しているので、本観測結果から、口径 1.5m 望遠鏡に設置すれば、本研究目的で設定した課題が達成できると考える。

<引用文献>

- Regalado Olivares, S.; Lopez Lopez, R.; Collados, M.; Dominguez-Tagle, C.; Perez-Garcia, A.; Quintero Noda, C.; Suematsu, Y.; Barreto, M., "Development of a 35-micron slicer-based Integral Field Unit for high-resolution 2D solar spectroscopy", Proc. SPIE 12188, id. 1218855 10 pp. (2022).
- Quintero Noda, C. ; Schlichenmaier, R. ; Bellot Rubio, L. R., 他 249 名, Suematsu, Y., 他 29 名, "The European Solar Telescope", Astronomy & Astrophysics, Volume 666, id.A21, 36 pp. (2022).
- Suematsu, Y.; Iju, T.; Shinoda, K.; Hagino, M.; Ueno, S., "LiNbO3 Fabry-Perot etalons for solar near-infrared narrow-passband tunable filtergraph", Proc. SPIE 12235, id. 1223507 6 pp. (2022).

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計21件（うち査読付論文 8件 / うち国際共著 18件 / うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 Rachmeler L. A., Bueno J. Trujillo, McKenzie D. E., Ishikawa R., 他20名, Suematsu Y., 他3名	4. 巻 936
2. 論文標題 Quiet Sun Center to Limb Variation of the Linear Polarization Observed by CLASP2 Across the Mg ii h and k Lines	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 The Astrophysical Journal	6. 最初と最後の頁 id.67, 9 pp.
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3847/1538-4357/ac83b8	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 Regalado Olivares, S.; Lopez Lopez, R.; Collados, M.; Dominguez-Tagle, C.; Perez-Garcia, A.; Quintero Noda, C.; Suematsu, Y.; Barreto, M.	4. 巻 12188
2. 論文標題 Development of a 35-micron slicer-based Integral Field Unit for high-resolution 2D solar spectroscopy	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Proc. SPIE	6. 最初と最後の頁 1223507, 6 pp.
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1117/12.2628951	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Suematsu Y., Iju T., Shinoda K., Hagino M., Ueno S.	4. 巻 12235
2. 論文標題 LiNbO3 Fabry-Perot etalons for solar near-infrared narrow-passband tunable filtergraph	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Proc. SPIE	6. 最初と最後の頁 1223507, 6 pp.
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1117/12.2632133	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Quintero Noda C., Schlichenmaier R., Bellot Rubio L. R., 他249名, Suematsu Y., 他29名	4. 巻 666
2. 論文標題 The European Solar Telescope	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Astronomy & Astrophysics	6. 最初と最後の頁 id.A21, 36 pp.
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/0004-6361/202243867	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Song D., Ishikawa R., Kano R., McKenzie D. E., 他10名, Suematsu Y., 他12名	4. 巻 297
2. 論文標題 Polarization Accuracy Verification of the Chromospheric LAYer SpectroPolarimeter	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Solar Physics	6. 最初と最後の頁 id.135, 32 pp.
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11207-022-02064-8	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Suematsu, Y.; Shimizu, T.; Hara, H.; Kawate, T.; Katsukawa, Y.; Ichimoto, K.; Imada, S.	4. 巻 11852
2. 論文標題 Instrumental design of the Solar Observing Satellite: solar-C_EUVST	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Proc. SPIE	6. 最初と最後の頁 118523K 8 pp.
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1117/12.2599610	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Rast, M. P.; Bello Gonzalez, N.; Bellot Rubio, L.; 他60名; Suematsu, Y.; 他11名	4. 巻 296
2. 論文標題 Critical Science Plan for the Daniel K. Inouye Solar Telescope (DKIST)	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Solar Physics	6. 最初と最後の頁 id.70
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11207-021-01789-2	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Ishikawa, R.; Trujillo Bueno, J.; del Pino Aleman, T.; Okamoto, T. J.; McKenzie, D. E.; Auchere, F.; Kano, R.; Song, D.; Yoshida, M.; Rachmeler, L. A.; Kobayashi, K.; Hara, H.; Kubo, M.; Narukage, N.; Sakao, T.; Shimizu, T.; Suematsu, Y.; 他11名	4. 巻 7
2. 論文標題 Mapping solar magnetic fields from the photosphere to the base of the corona	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Science Advances	6. 最初と最後の頁 eabe8406 7 pp.
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/sciadv.abe8406	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Shimizu, T.; Imada, S.; Kawate, T.; Suematsu, Y.; Hara, H.; Tsuzuki, T.; 他30名	4. 巻 11444
2. 論文標題 The Solar-C_EUVST mission: the latest status	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proceedings of the SPIE	6. 最初と最後の頁 114440N 7 pp.
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1117/12.2560887	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Kawate Tomoko, Tsuzuki Toshihiro, Shimizu Toshifumi, Imada Shinsuke, Katsukawa Yukio, Hara Hirohisa, Suematsu Yoshinori, Ichimoto Kiyoshi, Hattori Tomoya, Narasaki Shota, Warren Harry P., Teriaca Luca, Korendyke Clarence M., Brown Charles, Auchere Frederic	4. 巻 11444
2. 論文標題 A sensitivity analysis of the updated optical design for EUVST on the Solar-C mission	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proceedings of the SPIE	6. 最初と最後の頁 114443J 11 pp.
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1117/12.2560573	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Suematsu Yoshinori, Shimizu Toshifumi, Hara Hirohisa, Kawate Tomoko, Katsukawa Yukio, Ichimoto Kiyoshi, Imada Shinsuke, Nagae Kazuhiro, Yamazaki Atsumu, Hattori Tomoya	4. 巻 11444
2. 論文標題 Thermal design of the Solar-C (EUVST) telescope	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proceedings of the SPIE	6. 最初と最後の頁 114443K (7 pp.)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1117/12.2560941	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Katsukawa, Y.; del Toro Iniesta, J. C.; Solanki, S. K.; Kubo, M.; Hara, H.; Shimizu, T.; Oba, T.; Kawabata, Y.; Tsuzuki, T.; Uruguchi, F.; Nodomi, Y.; Shinoda, K.; Tamura, T.; Suematsu, Y.; 他16名	4. 巻 11447
2. 論文標題 Sunrise Chromospheric Infrared SpectroPolarimeter (SCIP) for sunrise III: system design and capability	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proceedings of the SPIE	6. 最初と最後の頁 114470Y 10 pp.
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1117/12.2561223	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Uraguchi, F.; Tsuzuki, T.; Katsukawa, Y.; Hara, H.; Iwamura, S.; Kubo, M.; Nodomi, Y.; Suematsu, Y.; Kawabata, Y.; Shimizu, T.; Gandorfer, A.; del Toro Iniesta, J. C.	4. 巻 11447
2. 論文標題 Sunrise Chromospheric Infrared spectroPolarimeter (SCIP) for SUNRISE-3: Opto-mechanical analysis and design	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proceedings of the SPIE	6. 最初と最後の頁 11447AB 16 pp.
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1117/12.2561812	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Tsuzuki, T.; Katsukawa, Y.; Uraguchi, F.; Hara, H.; Kubo, M.; Nodomi, Y.; Suematsu, Y.; Kawabata, Y.; Shimizu, T.; Gandorfer, A.; Feller, A.; Grauf, B.; Solanki, S.; del Toro Iniesta, J. C.	4. 巻 11447
2. 論文標題 Sunrise Chromospheric Infrared spectroPolarimeter (SCIP) for SUNRISE-3: optical design and performance	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proceedings of the SPIE	6. 最初と最後の頁 11447AJ 16 pp.
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1117/12.2562245	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Quintero Noda C, Iijima H, Katsukawa Y, Shimizu T, Carlsson M, de la Cruz Rodriguez J, Ruiz Cobo B, Orozco Suarez D, Oba T, Anan T, Kubo M, Kawabata Y, Ichimoto K, Suematsu Y	4. 巻 486
2. 論文標題 Chromospheric polarimetry through multiline observations of the 850 nm spectral region III: Chromospheric jets driven by twisted magnetic fields	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Monthly Notices of the Royal Astronomical Society	6. 最初と最後の頁 4203 ~ 4215
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/mnras/stz1124	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Hinode Review Team, Al-Janabi K., Antolin P., Baker D., 他32名 including Suematsu, Y.	4. 巻 71
2. 論文標題 Achievements of Hinode in the first eleven years	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Publications of the Astronomical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 id.R1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/pasj/psz084	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Yoshida Masaki, Suematsu Yoshinori, Ishikawa Ryohko, Okamoto Takenori J., Kubo Masahito, Kano Ryouhei, Narukage Noriyuki, Bando Takamasa, Winebarger Amy R., Kobayashi Ken, Trujillo Bueno Javier, Auchere Frederic	4. 巻 887
2. 論文標題 High-frequency Wave Propagation Along a Spicule Observed by CLASP	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The Astrophysical Journal	6. 最初と最後の頁 id.2, 9pp.
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3847/1538-4357/ab4ce7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Kawate Tomoko, Shimizu Toshifumi, Imada Shinsuke, Tsuzuki Toshihiro, Katsukawa Yukio, Hara Hirohisa, Suematsu Yoshinori, Ichimoto Kiyoshi, Warren Harry P., Teriaca Luca, Korendyke Clarence M., Brown Charles M.	4. 巻 11118
2. 論文標題 Concept study of Solar-C_EUVST optical design	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of the SPIE	6. 最初と最後の頁 111181N 9 pp.
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1117/12.2527957	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Suematsu Yoshinori, Shimizu Toshifumi, Hara Hirohisa, Katsukawa Yukio, Kawate Tomoko, Ichimoto Kiyoshi, Imada Shinsuke	4. 巻 11118
2. 論文標題 Development of Solar-C_EUVST structural design	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of the SPIE	6. 最初と最後の頁 1111810 6 pp.
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1117/12.2529010	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Shimizu T., Imada S., Kawate T., Ichimoto K., Suematsu Y., 他19名	4. 巻 11118
2. 論文標題 The Solar-C_EUVST mission	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of the SPIE	6. 最初と最後の頁 1111807 11 pp.
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1117/12.2528240	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Suematsu Y., Hara H., Katsukawa Y., Kano R., Shimizu T., Ichimoto K.	4. 巻 11180
2. 論文標題 Design of all-reflective space-borne 1-m aperture solar optical telescope	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of the SPIE	6. 最初と最後の頁 111800R 9 pp.
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1117/12.2535946	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計54件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 11件)

1. 発表者名 T. Tsuzuki, Y. Katsukawa, F. Uraguchi, Y. Kawabata, H. Hara, M. Kubo, Y. Nodomi, Y. Suematsu, T. Shimizu
2. 発表標題 Development of an optical system for near-infrared spectropolarimeter onboard SUNRISE balloon-borne solar observatory
3. 学会等名 The 13th International Conference on Optics-photonics Design & Fabrication (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Kawabata Y., Katsukawa Y., Kubo, M., 他11名, Suematsu, Y., 他16名
2. 発表標題 The pre-flight test and observation results of the Sunrise Chromospheric Infrared spectroPolarimeter (SCIP)
3. 学会等名 Hinode-15/IRIS-12 meeting (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 鹿島伸悟, 矢野太平, 上田暁俊, 辰巳大輔, 小宮山裕, 末松芳法, 他6名
2. 発表標題 JASMINE 望遠鏡光学系: 変遷と現在ノミナルモデル
3. 学会等名 日本天文学会2022年秋季年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 伊集 朝哉, 末松 芳法, 篠田 一也, 萩野 正興
2. 発表標題 三鷹における光学試験環境の構築について -近赤外域での太陽撮像によるフィルター試験
3. 学会等名 日本天文学会2022年秋季年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 久保雅仁, 勝川 行雄, 川畑佑典, 他10名, 末松芳法, 他10名
2. 発表標題 SUNRISE-3 大気球太陽観測実験: フライト観測速報
3. 学会等名 日本天文学会2022年秋季年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 末松芳法, S. R. Olivares, R. L. Lopez, M. Collados, C. Dominguez-Tagle, A. PerezGarcia, M. Barreto
2. 発表標題 Micro-Mirror Slicer-Based IFU for High-Resolution Solar Imaging Spectroscopy
3. 学会等名 日本天文学会2022年秋季年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 末松芳法, 伊集朝哉, 篠田一也, 萩野正興, 上野悟
2. 発表標題 二オブ酸リチウムエタロンを用いた太陽近赤外狭帯域チューナブルフィルターの開発
3. 学会等名 第11回可視赤外線観測装置技術ワークショップ2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 勝川行雄, 久保雅仁, 川畑佑典, 他10名, 末松芳法, 他6名
2. 発表標題 国際大気球太陽観測実験SUNRISE-3
3. 学会等名 2022年度太陽研連シンポジウム
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 末松芳法, 伊集朝哉, 篠田一也, 萩野正興, 上野悟
2. 発表標題 ニオブ酸リチウムを用いた太陽近赤外狭帯域波長可変フィルターの開発
3. 学会等名 2022年度太陽研連シンポジウム
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 末松芳法, 伊集朝哉, 篠田一也, 萩野正興, 上野悟
2. 発表標題 ニオブ酸リチウムエタロンを用いた太陽近赤外狭帯域チューナブルフィルターの開発
3. 学会等名 日本天文学会2023年春季年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 原 弘久, 石川遼子, 浦口史寛, 他13名, 末松芳法, 他13名
2. 発表標題 SOLAR-C 計画: 観測装置 EUVST 設計検討の進捗報告
3. 学会等名 日本天文学会2023年春季年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 勝川行雄, 久保雅仁, 川畑佑典, 他10名, 末松芳法, 他6名
2. 発表標題 SUNRISE-3 大気球太陽観測実験: 2022 年のフライト結果
3. 学会等名 日本天文学会2023年春季年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 McKenzie, D.; Ishikawa, R.; 他13名; Suematsu, Y.; 他11名
2. 発表標題 Mapping of Solar Magnetic Fields from the Photosphere to the Top of the Chromosphere with CLASP2
3. 学会等名 American Astronomical Society meeting #238 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 郷田直輝, 鹿野良平, 他8名, 末松芳法, 他8名
2. 発表標題 JASMINE 計画の概要と全体状況
3. 学会等名 日本天文学会2021年秋季年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 森田 諭, 花岡庸一郎, 桜井 隆, 勝川行雄, 末松芳法
2. 発表標題 国立天文台三鷹太陽フレア望遠鏡近赤外偏光分光観測装置のSQL-DBと連携したpipeline処理と較正精度向上
3. 学会等名 日本天文学会2021年秋季年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 都築俊宏、末松芳法、石川遼子、勝川行雄、原弘久、川手朋子、清水敏文
2. 発表標題 Solar-C (EUVST): 光学設計と実現性検討
3. 学会等名 宇宙科学シンポジウム2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 勝川行雄、原弘久、末松芳法、他12名
2. 発表標題 Solar-C (EUVST): 主鏡アッセンブリ駆動機構の設計進捗
3. 学会等名 宇宙科学シンポジウム2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 浦口史寛、原弘久、末松芳法、他17名
2. 発表標題 Solar-C(EUVST): EUVST望遠鏡構造設計の進捗報告
3. 学会等名 宇宙科学シンポジウム2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 今田晋亮、清水敏文、烏海森、原弘久、勝川行雄、末松芳法、他13名
2. 発表標題 Solar-C (EUVST) Mission
3. 学会等名 宇宙科学シンポジウム2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 今田晋亮, 清水敏文, 烏海森, 鄭祥子, 原弘久, 勝川行雄, 末松芳法, 他13名
2. 発表標題 Solar-C(EUVST) Mission の進捗状況および今後の科学戦略
3. 学会等名 日本天文学会2022年春季年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 久保雅仁, 勝川 行雄, 川畑佑典, 大場崇義, 原弘久, 清水敏文, 都築俊宏, 浦口史寛, 松本琢磨, 納富良文, 篠田一也, 田村友範, 末松芳法, 他11名
2. 発表標題 SUNRISE-3 大気球太陽観測実験:偏光分光装置SCIPのフライト観測を模擬した太陽光試験
3. 学会等名 日本天文学会2022年春季年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 末松芳法, 伊集朝哉, 篠田一也, 上野悟, 萩野正興
2. 発表標題 近赤外狭帯域チューナブルフィルターの開発による彩層ダイナミクスの研究
3. 学会等名 日本天文学会2022年春季年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 原 弘久, 石川遼子, 浦口史寛, 大場崇義, 岡本文典, 勝川行雄, 久保雅仁, 篠田一也, 末松芳法, 他16名
2. 発表標題 Solar-C (EUVST) 衛星: 観測装置 EUVST 設計検討の進捗報告
3. 学会等名 日本天文学会2022年春季年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 郷田直輝, 鹿野良平, 他8名, 末松芳法, 他7名
2. 発表標題 JASMINE 計画の全体的概要と進捗
3. 学会等名 日本天文学会2022年春季年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石川遼子, Song Donguk, 岡本文典, 鹿野良平, 吉田正樹, 浦口史寛, 都築俊宏, 久保雅仁, 篠田一也, 末松芳法, 他10名
2. 発表標題 太陽観測ロケット実験CLASP2 & CLASP2.1
3. 学会等名 観測ロケットシンポジウム2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Suematsu, Y.
2. 発表標題 Chromospheric Heating Associated with Strong Photospheric Downflow Events in Photospheric Flux Tubes
3. 学会等名 The 43rd COSPAR Scientific Assembly (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Suematsu, Y.; Shimizu, T.; Hara, H.; Kawate, T.; Katsukawa, Y.; Ichimoto, K.; Imada, S.
2. 発表標題 Instrumental design of the Solar Observing Satellite: Solar-C_EUVST
3. 学会等名 International Conference on Space Optics 2020 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 末松芳法, 篠田一也, 伊集朝哉, 萩野正興, 上野悟
2. 発表標題 太陽観測用ニオブ酸リチウム近赤外狭帯域フィルターの開発
3. 学会等名 日本天文学会2021年春季年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 末松芳法, 原弘久, 勝川行雄, 納富良文, 篠田一也, 清水敏文, 川手朋子, 今田晋亮, 一本潔, 永田伸一
2. 発表標題 Solar-C (EUVST) 主鏡アッセンブリ設計進捗
3. 学会等名 日本天文学会2021年春季年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 原弘久, 末松芳法, 勝川行雄, 納富良文, 篠田一也, 清水敏文, 他10名
2. 発表標題 Solar-C (EUVST): EUVST 構造設計の進捗報告
3. 学会等名 日本天文学会2021年春季年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 川手朋子, 都築俊宏, 末松芳法, 清水敏文, 今田晋亮, 原弘久, 他9名
2. 発表標題 Solar-C(EUVST) 光学設計の最新状況および公差解析結果報告
3. 学会等名 日本天文学会2021年春季年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 清水敏文, 今田晋亮, 原弘久, 末松芳法, 都築俊宏, 他15名
2. 発表標題 高感度太陽紫外線分光観測衛星 Solar-C(EUVST) の最新状況
3. 学会等名 日本天文学会2021年春季年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 末松芳法, C. Dominguez, A. Mato, M. Collados
2. 発表標題 Development of micro-mirror slicer integral field spectroscopy for high-resolution solar observations
3. 学会等名 日本天文学会2020年秋季年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石川遼太郎, 勝川行雄, 大場崇義, 久保雅仁, 末松芳法
2. 発表標題 光球スペクトル線幅増大に微小乱流項はどの程度寄与しているか
3. 学会等名 日本天文学会2020年秋季年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 勝川行雄, 久保雅仁, 原弘久, 清水敏文, 大場崇義, 川畑佑典, 都築俊宏, 浦口史寛, 納富良文, 篠田一也, 田村友範, 末松芳法, 他8名
2. 発表標題 SUNRISE-3 気球実験と偏光分光装置 SCIP の開発状況
3. 学会等名 日本天文学会2020年秋季年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 今田晋亮, 清水敏文, 川手朋子, 鳥海森, 末松芳法, 原弘久, 他12名
2. 発表標題 高感度 EUV/UV 分光望遠鏡衛星 (Solar-C EUVST) の現状
3. 学会等名 日本天文学会2020年秋季年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 鳥海 森, 清水敏文, 川手朋子, 松崎恵一, 鄭祥子, 今田晋亮, 一本潔, 永田伸一, 浅井 歩, 末松芳法, 他6名
2. 発表標題 Solar-C計画における運用体制構築と成果創出へ向けた最近の取り組み
3. 学会等名 日本天文学会2020年秋季年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 清水敏文, 鳥海 森, 鄭祥子, 原弘久, 末松芳法, 勝川行雄, 他53名
2. 発表標題 Solar-C (EUVST): 公募型小型4号機 高感度太陽紫外線分光観測衛星
3. 学会等名 第21回宇宙科学シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Imada, S., Yokoyama, T., Toriumi, S., Tei, A., Shimizu, T., Kawate, T., Katsukawa, Y., Kubo, M., Hara, H., Suematsu, Y., 他10名
2. 発表標題 Solar-C(EUVST)の科学戦略
3. 学会等名 第21回宇宙科学シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 原弘久, 末松芳法, 勝川行雄, 納富良文, 篠田一也, 清水敏文, 他9名
2. 発表標題 Solar-C(EUVST): EUVST構造設計の進捗報告
3. 学会等名 第21回宇宙科学シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 末松芳法, 原弘久, 勝川行雄, 納富良文, 篠田一也, 清水敏文, 小原新吾, 他7名
2. 発表標題 Solar-C(EUVST)主鏡アッセンブリ設計進捗
3. 学会等名 第21回宇宙科学シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 都築俊宏, 川手朋子, 末松芳法, 勝川行雄, 原弘久, 清水敏文
2. 発表標題 Solar-C(EUVST): EUVST光学系概念設計
3. 学会等名 第21回宇宙科学シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 永田伸一, 川手朋子, 清水敏文, Korendyke, C. M., Warren, H., De Pontieu, B., Boerner, P., 末松芳法, 原弘久, 他5名
2. 発表標題 Solar-C (EUVST) 撮像装置および像安定化・スリットスキャン機構
3. 学会等名 第21回宇宙科学シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鳥海森, 清水敏文, 松崎恵一, 鄭祥子, 今田晋亮, 草野完也, 末松芳法, 原 弘久, 他10名
2. 発表標題 Solar-C(EUVST)における科学運用とデータ処理
3. 学会等名 第21回宇宙科学シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Suematsu, Y.
2. 発表標題 On the Evolution of Point-like Convective Collapse Events Seen in High-Resolution Photospheric and Chromospheric Filtergrams of Hinode/SOT
3. 学会等名 Hinode-13 / IPELS 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Suematsu, Y.and Ichimoto, K.
2. 発表標題 Ted Tarbell san and Hinode mission
3. 学会等名 Hinode-13 / IPELS 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 末松芳法, 清水敏文, 川手朋子, 原弘久, 勝川行雄, 渡邊鉄哉, 一本潔, 今田晋亮
2. 発表標題 Solar-C EUVST(高感度 EUV-UV 分光望遠鏡衛星) 望遠鏡構造設計進捗
3. 学会等名 日本天文学会2019年秋季年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 清水敏文, 今田晋亮, 川手朋子, 鳥海森, 末松芳法, 他22名
2. 発表標題 公募型小型衛星Solar-C_EUVST(高感度 EUV/UV 分光望遠鏡): 計画概要
3. 学会等名 日本天文学会2019年秋季年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉田正樹, 末松芳法, 石川遼子, 他9名
2. 発表標題 CLASPで得たライマン線スピキュールの偏光とそれが与える磁場への制約
3. 学会等名 日本天文学会2019年秋季年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Suematsu, Y.
2. 発表標題 Relationship between Point-like Photospheric Downflows and Convective Collapse Events Seen in Hinode/SOT
3. 学会等名 American Geophysical Union, Fall Meeting 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 今田晋亮, 末松芳法, 清水敏文, 他10名
2. 発表標題 Solar-C_EUVST計画
3. 学会等名 第20回宇宙科学シンポジウム(国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 末松芳法, 清水敏文, 原弘久, 勝川行雄, 川手朋子, 一本潔, 今田晋亮, 都築俊宏, 小川博之, 太刀川純孝, 小原新吾, 間庭和聡
2. 発表標題 Solar-C_EUVST望遠鏡構造熱設計進捗報告
3. 学会等名 第20回宇宙科学シンポジウム (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 清水敏文, 原弘久, 末松芳法, 他17名
2. 発表標題 Solar-C_EUVSTミッション: システム検討進捗報告
3. 学会等名 第20回宇宙科学シンポジウム (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 末松芳法, 清水敏文, 川手朋子, 原弘久, 勝川行雄, 都築俊宏, 一本潔, 今田晋亮
2. 発表標題 Solar-C_EUVST望遠鏡構造熱設計進捗報告
3. 学会等名 日本天文学会2020年春季年会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

「末松芳法 (Yoshinori Suematsu) ホームページ」 http://solarwww.mtk.nao.ac.jp/suematsu/ 太陽観測科学プロジェクト http://solarwww.mtk.nao.ac.jp/jp/ssobs.html 次期太陽観測衛星「Solar-C_EUVST」 https://solar-c.nao.ac.jp/

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	篠田 一也 (Shinoda Kazuya)	国立天文台	
研究協力者	伊集 朝哉 (Iju Tomoya)	国立天文台	
研究協力者	上野 悟 (Ueno Satoru)	京都大学	
研究協力者	萩野 正興 (Hagino Masaoki)	国立天文台	
研究協力者	コラドス マヌエル (Collados Manuel)	カナリア天体物理学研究所	
研究協力者	レゴラド・オリバレス シルビア (Regalado Olivares Silvia)	カナリア天体物理学研究所	
研究協力者	キンテロ・ノダ カルロス (Quintero Noda Carlos)	カナリア天体物理学研究所	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
スペイン	The Instituto de Astrofisica de Canarias			