

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 30 日現在

機関番号：53601

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23501085

研究課題名(和文) 児童・生徒一人一人が安全かつ主体的に日食を観測するための教材の開発とその評価

研究課題名(英文) Development and Evaluation of teaching materials for each person children and students to observe the solar eclipse voluntarily and safety

研究代表者

大西 浩次(Ohnishi, Kouji)

長野工業高等専門学校・一般科・教授

研究者番号：20290744

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,000,000円、(間接経費) 1,200,000円

研究成果の概要(和文)：2012年に全国の主要都市を横断する金環日食が起きた。日食は天文教育や科学教育の絶好の機会である。しかし、安全な観察指導が不十分な場合、多数の児童に眼の障害(日食網膜症)を生じる可能性がある。本研究では、金環日食における市民に向けた安全な日食観察法の広報活動を行い、児童・生徒向けの日食観察教材の開発や観測の支援、大規模観察による科学研究を企画した。眼科学会や眼科医会と協力し、文部科学省より、日食を安全に観察するための手引きを全国の学校や社会教育施設に配布した。また、金環帯の境界(線)を決める大規模観測によって、太陽サイズを高精度で求めた。このように、大規模観察による科学研究の実例を示した。

研究成果の概要(英文)：In 2012, annular eclipse was observed in Japan. It would have been a valuable opportunity of motivation to understand the movement the sun, the moon, the earth. As a system for public relations activities safe observation method to students, we organized the Annular Eclipse 2012 Japan Committee, and we distribute educational materials for safe solar eclipse observation, and worked to spread the safe observation method. A statement; "In order to safely observe the solar eclipse May 21, 2012", has been distributed to social education facilities and schools nationwide from MEXT. At the same time, we launched the "Line of the Boundary of Annular Eclipse Observation Project". From the measurement of many students' data, we measured the solar diameter with an accuracy of the order of 100km.

We can say that the 2012 annular eclipse was a "place of experiment of education by Large-scale Observation" that the general public and students have shared the excitement and observation at the same time.

研究分野：科学教育・教育工学

科研費の分科・細目：科学教育

キーワード：金環日食 科学教育 科学リテラシー 大規模観察 日食網膜症 太陽 ベイリービーズ 太陽直径

## 1. 研究開始当初の背景

(1) 2009 年は、国際連合、ユネスコ、国際天文連合が提唱した世界天文年であった。日本では、世界天文年 2009 日本委員会(委員長:海部宣男)を中心に、研究所・大学や、生涯学習や教育普及に関連する団体と協力し、天文教育普及に関する諸企画を行った。この世界天文年における国内最大の天文現象は、2009 年 7 月 22 日、日本国内の陸地(南西諸島)で 46 年ぶりの皆既日食であった。この「日食の観察を通して、多くの人々、特にたくさん子どもたちに、自然現象のすばらしさ、そしてそのような現象をとおして培ってきた人間の英知を感じ取っていただきたい」として、世界天文年日本委員会、および、本研究者たちが中心となって、次のような活動を行った。「日食を安全に観察する方法」の広報普及活動を実施と、安全な日食観察用メガネの開発と配布である。

ところで、短時間でも太陽を直接見ると、網膜が熱損傷を起こす「日食網膜症」になる危険性がある。このため、日食観察では、適切な日食メガネを用いないといけない。日食メガネに関する当時の安全性基準は、Chou, B. Ralph の見解によれば、フィルタの透過率が、可視光領域(380~780nm)で 0.003%未満(濃度~4.5)、近赤外線領域(780~1400nm)で 0.5%(濃度~2.3)以下が必要であるとされた(Chou 1981)。

そこで、日食の原理などを説明した教材の制作と共に、日食観察用の日食メガネの開発を行った。開発した日食メガネは、日食の原理や適切な観察法を解説したパンフレットをセットにした世界天文年日本委員会推奨「日食グラス」として、全国のほぼすべての小中学校および高等学校、科学館・博物館等に配布した。

また、2012 年金環日食での観察の安全性の資料収集として、この日食直後に、国内初の日食による目の障害調査を行った。その結果、日食観察による目の障害症例として 14 件の症例報告を得た。これらの調査の分析では、目の障害は、いずれも、安全性が確保できない観察方法を行ったためである事が判った。

さらに、2009 年には各地で撮影された部分日食の画像を集め、全国での部分日食の進行状況が分かる動画作成と、これを動画として配信する活動も行った。これらは、児童生徒たちが実際に観察した日食を、地球全体として見る事によって、地球や月の動きの理解する教材となった。

(2) 2012 年 5 月 21 日早朝の金環日食では、金環日食帯が、九州南部・四国・紀伊半島から本州の関東付近にかけての地域などを通る。神戸・大阪・京都・名古屋・横浜・東京などの大都市を含み、日本の全人口の約 7 割が金環日食を観察することが出来る。東京では、早朝 6 時 19 分に食が始まり、金環日食

は 7 時 32 分から 7 時 37 分まで、食の終了は 9 時 03 分である。東京での食分の最大は、0.969、一方、金環日食にならない領域でも、非常に大きな食分となる(福岡での食分の最大は 0.93、仙台では 0.929、札幌では 0.840)。従って、この金環日食は天文教育や科学教育の絶好の機会になると考えられた。

(3) 新学習指導要領では、小学校第 6 学年で「月と太陽」、中学校第 3 学年で「太陽系と恒星」で、月の位置や形と太陽の位置、月と運動と見え方(日食、月食を含む)などを学習する新しい単元が導入された。生徒・児童が知的好奇心や好奇心を持って、この日食に目的意識を持って観察できるように、事前の準備が出来ていれば、日食観察を行った後も、その科学的な認識(地球や月の観測者視点からの動きと宇宙視点からの運動への視点移動)の定着や、観察結果の整理・考察する学習活動、探究的な学習活動が活発になる事が期待できる。反面、日食を安全に観察する教材やその安全な観察指導法の普及が不十分な場合、児童・生徒の多数が目に障害(日食網膜症)を生じる危険性がある。

## 2. 研究の目的

新学習指導要領では、小学校第 6 学年で「月と太陽」、中学校第 3 学年で「太陽系と恒星」で、月の位置や形と太陽の位置、月と運動と見え方(日食、月食を含む)などを学習する新しい単元が導入された。ところで、2012 年 5 月 21 日早朝に大阪・名古屋・東京など、全国の主要都市を横断する金環日食が起きる。

本研究の主目的は、2012 年金環日食を題材とし、児童や生徒たちが知的好奇心や探究心をもって、自然現象を安全に観察し、宇宙の中での地球や月の動きを理解・実感するために、(1) 児童・生徒向けの安全な日食観察教材の開発と、(2) 指導者(教員、社会教育機関スタッフ、および、ボランティア)向けの指導案・指導法の開発、および、(3) 教材・指導法の普及活動、さらに、日食の事後に(4) 各種アンケート調査による今後へのフィードバックなどを行うこととする。合わせて、(5) 児童・生徒による日食の大量の観察データをアーカイブすることにより、観察結果の整理・考察のための学習活動支援を行い、児童・生徒が自ら参加した多地点の観測より、小学校(中学校)の単元で宇宙視点による地球や月の運動を理解するという探究的な学習活動を支援する。

これらの活動を通して、1 つの天体現象を、児童・生徒のみに留まらず、ほぼ全国民が同時に観測や感動を共有すること、同時刻での体験を多くの人々で共有・まとめることで科学研究を行う「大規模観察による科学教育」という分野を開拓し、国民全体の自然や科学への興味関心の向上を図る方法を研究する。

### 3. 研究の方法

2012年の金環日食の安全な観察のため日食観察教材の開発や、安全な観察のための広報に向けて次の組織を立ち上げた。

(1) 日本天文協議会(会長:海部宣男)の日食ワーキンググループ(代表:大西浩次)が中心となって、2012年金環日本委員会を結成した。安全な観察のための広報に向けて次の様なことを行う。2012年の日食の特徴の調査し、日食観察に関する知識をまとめる。日食網膜症の症例や原因の調査、安全な日食メガネのための基準の調査・研究、および、日食メガネやその代用品の可能性のあるフィルタ類の透過率の測定を行い、独自の安全性を確認する。シンポジウムを開催し日食に関心をもつ方々の情報交換の場を創出する。

(2) 2012年の全国横断金環日食を題材とした、新教育課程に準拠した児童・生徒用の日食観察教材の開発を目指して、研究グループを組織する。2012年日本日食委員会と協力しながら、2009年日食において開発された日食メガネを含む日食教材を総括し、新たな協力者を募る。2012年金環日食での日食教材を新教育課程の単元に対応させ数段階で作成・整備する。講習会等で、普及活動に努める。日食後に、アンケート調査等を行い、教材について評価する。

(3) 金環日食の観察のための全国的な組織を作り、あるいは、各地で出来た組織の連携を促し、児童・生徒の日食観察を促すとともに、観察後の科学研究を支援する。

(4) 日食後、日食教材と指導法の使いやすさ・問題点などについて調査・分析し、シンポジウムなどで、日食観察の実践教育の結果と大規模観察による教育法について総括する。

### 4. 研究成果

(1) 2012年5月21日の金環日食を安全に楽しむためには、適切な情報発信がきわめて重要である。そこで、国内天文関連団体・機関の合同組織「日本天文協議会」のワーキンググループの一つ「2012年金環日食日本委員会」を設立し、本科研費を唯一の資金源として、公的な立場を保ちながら、安全な日食観察をめざす4つの柱を掲げて活動を展開した。

日食観察に関する知識を周知する。

安全知識の基礎となる日食メガネなどの観察方法に関する調査研究を行う日食関連イベントなど観察の機会提供に関する情報を収集・発信する。

シンポジウムを開催し日食に関心をもつ方々の情報交換の場を創出する。

この2012年金環日食日本委員会が、国内の安全な日食観察のための研究と広報の唯一の組織として務め、国立天文台やJAXA、日本天文学会、天文教育普及研究会、日本公

開天文台協会(JAPS)、日本プラネタリウム協議会(JPA)などと連携しながら安全な観察法の広報活動を展開した。今回は、公的立場として活動できたため、新聞社・テレビ局をはじめとする各種マスコミへの情報提供を一元的に行うことが出来たため、正しい情報を普及することに成功した。

(2) 2012年金環日食日本委員会は、日本眼科学会、日本眼科医会と協力し、日食を安全に観察するための方法及び注意事項等を「2012年5月21日 日食を安全に観察するために」としてまとめ、文部科学省より、学校及び社会教育施設に周知した。

(3) 国民全体に日食観察の正しい方法の周知を行うための基礎的な資料として、市販の太陽観察グラスやその代用品として使われてきたススグラスや現像済みのフィルムなどを使ったフィルタの安全性を自分たちで測定し確認した。この研究は、主に、天文普及研究会の「日食の安全な観察推進ワーキンググループ」のメンバーが中心で行われた。測定の結果は、随時、WEB等で公表し、関係者や国民に周知を図った。なお、今回の測定で、金環日食直前に、可視光の透過率高く危険な日食メガネを発見し、消費者庁に危険性を訴えた。国民生活センターによる再測定の結果がわれわれの結果と一致したため、消費者庁の指導により日食直前に販売中止・製品回収に至った。

(4) 日食網膜症の発症機構は、以前は、「網膜の熱的損傷」であると考えられていた。このため、2009年時点での安全性は、Chou(1981)による基準を使用してきた。しかし、われわれの調査で、現在では、「光化学反応による網膜視細胞と網膜上皮細胞の障害」、これは、光のうち、光化学反応に関係する青色光(ブルーライト)の影響によるものであると考えられていることがわかった。このような研究成果を踏まえ、金環日食に於ける目の安全性についての正しい広報活動を行った。

(5) 2012年の日食へ向けて、日本眼科学会、日本眼科医会との協力関係築き、労働安全衛生総合研究所の奥野勉博士の協力より、日食における目の安全性に関する正確な情報のための勉強会を開催した。2011年9月に「金環日食における安全性検討ワークショップ」を開催、2012年4月には、国際非電離放射線防護委員会元委員長で、光に関する目の安全性の権威、Sloney, D.H 博士を招聘して、日食網膜症の防止に関する国際ワークショップを首都大学東京にて開催した。なお、ここに関わったメンバーが中心となって、日食メガネの国際規格や国内企画の研究を行い、現在、ISOで新規に検討中の国際規格を基本に、将来の国内企画を検討する組織が検討されている。

(6) 日本天文学会記者会見(3月18日)や、日本眼科学会などの主催の記者発表会(4月26日)などを通じて、今回の日食が日

本史上最も多くの方々が観察可能な金環日食であること、不適切な観察方法で眼に傷害を受けるリスクが高いことなどを紹介した。しかし、日食直前の段階でも、学校現場や市民の中で、日食に関する理解が広がっていないことがわかった。そのため、5月11日、および、5月17日の2度にわたり、文部科学省にて緊急記者会見を開催し、日食直前の緊急アピールなどを行った。

(7)日食観測学習連絡会と2012年金環日食日本委員会が中心となって、小中学生が楽しんで日食について学び、自らの手で観察できるようなワークシートと指導者のための手引き書を作成した。教材のワークシートは、指導者が子ども達の実態に合わせて自由に改変できるようにした。指導者用解説書は、ワークシートの使い方のほか、天文が苦手な指導者でもこれを読めば自信を持って指導できる内容にすると共に、目の安全を確保できるように配慮を加えた。さらに、多くの内容の中から使いたい部分を選ぶようクイックガイドも作成し、2000部を印刷し、指導者や全国で行った講習会で使用した。これらは、日食観測学習連絡会のWebから自由にダウンロードできるようにした。

(8)2012年金環日食日本委員会が協力して、国立天文台がDVD「日食を楽しもう」(HD13分)を製作し、JST発行の「Science Window」誌2012年春号に国立天文台製作の「日食を安全に観察しよう」パンフレットとともに、全国の小中学校等に配布した。本科研費で、このDVDを複製し、全国の公共天文台やプラネタリウム等に配布した。

(9)2012年5月21日早朝の金環日食は、児童・生徒をはじめ、全国の一般市民が同時に観察(感動)を共有した「大規模な教育実験の場」であった。児童・生徒の理解度や自然科学への興味・関心の日食前後や今後の変化は注目に値する。いくつかのアンケート調査が行われた。

(10)金環日食における金環食帯の境界(金環日食限界線)は、太陽・月・地球の諸量に依存する。今回の金環日食では、限界線が南西-北東に日本を横断するので広い地域で観測可能であると同時に、月探査衛星「かくや」による詳細な月縁データが使える最初の日食でもある。この貴重な機会に、金環日食限界線研究会を立ち上げ、日食めがねによる限界線観測を実施した。

(11)金環日食限界線研究会のチームBはベイリービーズの明滅の時刻を精密に測定し、日本の月周回衛星「かくや」が取得した精密な月地形データから予想される月縁と比較することにより、太陽半径を精密に定めることを計画した。ビデオの解析には、ビデオ画像用光量測定ソフトウェアLimovieを使用し、各ビーズの光度変化が測定できた。その結果、太陽半径として、 $696,019\text{km} \pm 10\text{km}$ という暫定結果を得た。

(12)現在、この手法を再度見直し、太陽の

周辺減光を正確に測定する手法として確立してきた。太陽周辺減光曲線のカラーによる違いを観測するために、2013年5月のオーストラリア金環日食の観測を行い、現在解析中である。現在、ビデオ観測による解析結果は、科学論文として作成中である。

(13)金環日食限界線研究会のチームRは、児童・生徒に科学的な観察をしてもらう仕組みとして、「日食めがねによる金環日食の限界線測定」を企画し、各地で観測会を組織し、連携した。主なものとして、明石市内、大阪北部、京都市内、滋賀県内、岐阜北部、長野県塩尻、長野県上田、郡山市内である。日食当日、天候が悪く観測できなかった場所もあったが、多くの地域で晴天となり食の最大のころの観測に成功している。日食めがねによる限界線観測では全国から3万人を超える人々から報告があった。

(14)「日食めがねによる金環日食の限界線測定」では、各地の観測で、金環日食の限界線の位置を、500m前後の精度で決めることができた。これは、太陽直径を、人工衛星などによる現時点での最高精度とほぼ一致する100-200kmくらいの測定で決めたことに相当する。現在、各地域のデータの集約中である。

(15)金環日食限界線研究会のチームMでは、多地点日食画像撮影と教育映像作成を行った。共同観測キャンペーンのなかで写真撮影については画像を集め、全国での食の進行の様子を同時に見ることができるとともに教育的動画画像を製作した。

(16)1つの天体現象を、多くの児童・生徒、一般市民が同時に体験する大規模観測会を実施することで、科学的概念の普及や、児童・生徒が自ら参加したデータを教材とした教育活動、また、実際の観測データを使った科学研究などを行う、新しいタイプの科学教育プログラムを提案した。

(17)2013年は「彗星年」であった。春には、パンスターズ彗星(C/2011L4)が、初冬には、アイソン彗星(C/2012 S1)が出現した。「パンスターズ彗星を見つけようキャンペーン」のデータを解析し、一般市民の大量の写真が研究用のデータになることを示した。

(18)2014年春に、私たちの銀河系の中心にある巨大ブラックホール天体SgrA\*のすぐ近傍を、ガス雲G2が通過する。このとき、G2は、銀河系中心に落下し、SgrA\*が輝く(SgrA\*事象)可能性が指摘されている。ところで、新学習指導要領で、中学校理科第2分野に「銀河」と「銀河系」が導入された。この普及のため、SgrA\*事象を題材とした天文教育活動を提案している。この活動を通じて、研究者と教育活動を行う人の連携させる枠組みを作る事で、新しい科学教育のスタイルを作りたい。この研究は、今回の科研費による研究の発展形にあたる。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 15 件)

大西浩次, 齋藤泉, 安藤享, 大川拓也, 小野智子, 篠原秀雄, 高橋淳, 松尾厚, 奥野勉,  
“太陽観察グラスの透過率測定 I”,  
長野工業高等専門学校紀要, 査読なし,  
第 48 号(2014) pp.1-11 (2014)  
齋藤泉, 大西浩次, 安藤享, 大川拓也, 小野智子, 篠原秀雄, 高橋淳, 松尾厚, 奥野勉,  
“太陽観察グラスの透過率測定 II”,  
長野工業高等専門学校紀要, 査読なし,  
第 48 号(2014) pp.1-10 (2014)  
天文教育普及研究会 金環日食調査ワーキンググループ “2012 年 5 月 21 日の金環日食調査 WG から”, 「天文教育」, 査読なし, Vol.25 No.6 pp.11-61(2013)  
大西浩次, “彗星, その起源と天文教育”, 「天文教育」, 査読なし, 25(1) 10-17 2013 年 1 月  
大西浩次, “天文学的事象を利用した天文普及の可能性 ~ 2013 年銀河系中心巨大ブラックホール Sgr A\* 事象 (2013 年事象) を使った天文普及活動 ~”, 「天文教育」, 査読なし, 25(1) 43-45 2013 年 1 月  
大西浩次, “金星の太陽面通過から求める 1AU”, 「天文教育」, 査読なし, 24(3) 2-6 2012 年 5 月  
齋藤泉, 安藤享平, 大川拓也, 大西浩次, 小野智子, 篠原秀雄, 高橋淳, 松尾厚  
“日食を安全に観察するために ~ 透過率測定の間報告 ~”, 「天文教育」, 査読なし, 24(2) 15-19 2012 年 3 月  
松尾厚, 安藤享平, 大川拓也, 大西浩次, 小野智子, 齋藤泉, 篠原秀雄, 高橋淳,  
“日食を安全に観察するために ~ 遮光フィルタの規格など ~”, 「天文教育」, 査読なし, 24(2) 11-14 2012 年 3 月  
大西浩次, 松尾厚, 安藤享平, 大川拓也, 小野智子, 齋藤泉, 篠原秀雄, 高橋淳, 海部宣男, 大越治, 佐藤幹哉, 塩田和生, 塚田健, 船越浩海, 洞口俊博, 森友和, 山田陽志郎, “2012 年金環日食委員会の活動” 「天文教育」, 査読なし, 24(2) 4-10 2012 年 3 月  
大西浩次, “2012 年金環日食特集」にあたって”, 「天文教育」, 査読なし, 24(2) 2-3 2012 年 3 月  
尾花明, 高橋淳, 大西浩次, 篠原秀雄, 松尾厚, 齋藤泉, 大川拓也, 小野智子,  
“2009 年皆既日食による眼障害の発生状況”, 日本眼科学会雑誌, 査読有り, 115(7) 589-594 2011 年 7 月

〔学会発表〕(計 39 件)

大西浩次, “銀河系中心巨大ブラックホール Sgr A\* の 2014 年事象と天文教育”, 日本天文学会 2014 年春季年会,

Y22c (2014.3)

大西浩次, “市民科学を目指して”, 平成 25 年度天体画像教育利用ワークショップ 国立天文台三鷹 (2014 年 1 月 13 日)  
大西浩次, “大規模観察による科学教育プログラムとサイエンス; パンスタース彗星からアイソン彗星へ”, 日本天文学会, 2013 年秋季年会, Y07a (2013/09/12)  
大西浩次, “大規模観察による科学教育プログラム, アイソン彗星にむけて”, 第 27 回天文教育研究会 (山口) (2013.8)  
大西浩次, “銀河系中心ブラックホール Sgr A\* の 2013 年事象による天文教育普及活動”, 日本天文学会 2013 年春季年会, Y15b, 03/2013  
大西浩次, “大規模観察による科学教育プログラムとサイエンス; 2012 年金環日食”, 日本天文学会 2013 年春季年会, Y17a, 03/2013  
大西浩次, “日食の開くサイエンス, 市民の観察データを使ったサイエンス”, 平成 24 年度天体画像教育利用ワークショップ in 仙台市天文台 2013 1.13  
大西浩次, 海部宣男, 洞口俊博, 松尾厚, ほか, “2012 年金環日食を迎え撃つ; 2012 年金環日食日本委員会の活動報告” 日本天文学会 2012 年秋季年会, Y09a, 2012/09  
大川拓也, 海部宣男, 大西浩次, ほか, “2012 年金環日食日本委員会の広報物はどうのように使用されたか”, 日本天文学会 2012 年秋季年会, Y23a, 09/2012  
相馬充, 宮下和久, 大西浩次, 松井聡, ほか, “金環日食のベイリービーズ観測による太陽半径の決定”, 日本天文学会 2012 年秋季年会, Y27a, 09/2012  
井上毅, 大西浩次, 相馬充, 半田利弘, ほか, “金環日食限界線共同観測プロジェクトの結果について”, 日本天文学会 2012 年秋季年会, Y28a, 09/2012  
大西浩次, “日食に関する普及活動を行った立場から”, 天文教育フォーラム, 日本天文学会 2012 年秋季年会 09/2012  
Handa T., K. Hata, T. Hara, T. Horaguchi, M. Hiramatsu, T. Arai, Y. Sato, K. Ohnishi, “A Global view of the Eclipse over the Earth (GEE) in 2009 and 2012”, 28th IAU General Assembly, SPS14, 2012 年 8 月 (中国)  
大西浩次, “見えてきた日食にひそむ危険”, 文部科学省文部科学記者会・記者会見室 (2012 年 5 月)  
大西浩次, “Activities of the 2012 Annular Eclipse Committee Japan”, 日食網膜症の防止に関する国際ワークショップ (2012.4)  
大西浩次, 海部宣男, ほか, “2012 年金環日食日本委員の活動”, 日本天文学会春季会年会, Y24a, 2012 年 3 月



大川拓也, 海部宣男, 大西浩次, ほか,  
“2012年金環日食日本委員会による日食観察方法の広報活動”, 日本天文学会春季年會, Y26a, 2012年3月20日  
大西浩次, “金環日食を迎え撃つ, 日本史上最大人数が観察できる金環日食を安全に”, 日本天文学会2012年春季年會記者発表(2012年3月18日)  
<http://www.solar2012.jp/asj2012a/index.html>

〔その他〕

### ホームページ

2012年金環日食日本委員会

<http://www.solar2012.jp/>

「2012年金環日食日本委員会」は、「日本天文協議会」のWGの一つとして、安全な日食観察をめざす4つの柱を掲げて活動を展開した。

- (1) 日食観察に関する知識を周知する。
- (2) 安全知識の基礎となる日食メガネなどの観察方法に関する調査研究を行う。
- (3) 日食関連イベントなど観察の機会提供に関する情報を収集・発信する。
- (4) シンポジウムを開催し日食に関心をもつ方々の情報交換の場を創出する。

この委員会は、本科研費のみを活動資金とし、非常に公的な立場で活動することができた。同HPには、シンポジウムのWeb集録、プレスリリース資料、各種教材、本科研費で作した各種資料等が置いてある。

文部科学省「5月21日の日食の観察における注意事項」HP

[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/kaihatu/spa ce/event/detail/1319108.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/kaihatu/spa ce/event/detail/1319108.htm)

日本天文協議会, 財団法人日本眼科学会, 社団法人日本眼科医会: “日食を安全に観察するために”, 文部科学省HP

[http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/science/micro\\_detail/\\_icsFiles/afieldfile/2012/03/27/1319109\\_1\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/science/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2012/03/27/1319109_1_1.pdf)

天文教育普及研究会「日食の安全な観察推進ワーキンググループ」の日食情報ページ  
[http://tenkyo.net/iya/eclipse/eclipse\\_index.html](http://tenkyo.net/iya/eclipse/eclipse_index.html)

天文教育普及研究会「日食の安全な観察推進ワーキンググループ」は日食グラスをはじめ複数の太陽観察グラスの透過率を測定し、その安全性を検証してきた。

金環日食 限界線共同観測プロジェクト

<http://www.eclipse2012.jp/>

金環日食を、児童・生徒、市民も一緒に参加する全国規模の共同観測プロジェクトのHP。各々テーマを持った3つのチーム。

チームR: 日食めがねによる限界線観測

チームB: ベイリービーズ観測による太陽直径を測定

チームM: 多地点同時の日食画像撮影と教育映像作成

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

大西浩次 (OHNISHI, Kouji)  
長野工業高等専門学校・一般科・教授  
研究者番号: 20290744

### (2) 連携研究者

縣 秀彦 (AGATA, Hidehiko)  
国立天文台・天文情報センター・准教授  
研究者番号: 30321582

小野智子 (ONO, Tomoko)  
国立天文台・天文情報センター・  
広報担当技術職員 研究者番号: 80450196

洞口俊博 (HORAGUCHI, Toshihiro)  
独立行政法人国立科学博物館・  
理工学研究部・研究主幹  
研究者番号: 00238768

尾花 明 (OBANA, Akira)  
浜松医科大学・メディカルフォトンクス  
研究センター・客員教授  
研究者番号: 40194625

半田 利弘 (HANDA, Toshihiro)  
鹿児島大学 大学院理工学研究科・理学部  
物理科学科 教授  
研究者番号: 40202270

### (3) 研究協力者

相馬 充 (SOMA, Mitsuru)  
国立天文台・光赤外研究部・助教  
研究者番号: 30187885

奥野勉 (OKUNO, Tutomu)  
独立行政法人労働衛生総合研究所・  
人間工学・リスク管理研究グループ・部長  
研究者番号: 90332395

### 協力者

\* 2012年金環日食日本委員会メンバー  
海部宣男, 大西浩次, 飯塚礼子, 大川拓也,  
大越 治, 齋藤泉, 阪本成一, 佐藤幹哉,  
篠原秀雄, 塩田和生, 塚田健, 船越浩海,  
洞口俊博, 松尾厚, 三島和久, 森 友和,  
山田陽志郎

\* 天文教育普及研究会・  
日食の安全な観察推進 WG メンバー  
大西浩次, 齋藤泉, 安藤享平, 大川拓也,  
小野智子, 篠原秀雄, 高橋淳, 松尾厚

\* 天文教育普及研究会・  
金環日食調査 WG メンバー  
飯塚礼子, 篠原秀雄, 安藤享平, 大越 治,  
大西浩次, 作花一志, 塩田和生, 塚田健,  
友田和美, 森友 和

\* 金環日食限界線共同観測プロジェクト  
井上毅, 宮下和久ほか多数、

\* ほか多数