

特集**2030年金環日食への継承と課題****～2012年金環日食の経験から～****大西浩次（元2012年金環日食日本委員会、国立長野高専）****1. はじめに**

2030年6月1日（土曜日）の夕方、国内では2012年以来、18年ぶりの金環日食が北海道のほぼ全域で起きる。2012年の金環日食当時、はるか遠い将来の話だと思っていたが、昨年の北海道支部会の開催（2020年11月1日）時点で、すでに10年を切っている。皆さんの中には、10年先の天体现象を早くも話題にしているのかと思った方も多いでしょう。しかし、2012年の金環日食の時に活動した一人として、事前の検討から国内組織を準備するまでの時間を考えると、あとわずか10年しかないと感じます。

2012年の金環日食に向けた活動のスタートは、「世界天文年2009年」の最終イベントであった2009年12月5日、神戸市で行われた「世界天文年2009グランドフィナーレ」でした。これは、2009年7月22日に起きた皆既日食を安全に見てもらう企画（2007年5月）から始まっています。ですから、2012年の金環日食まで、5年間も準備期間があったと言えます。さらに、2009年の皆既日食における反省を踏まえて、2012年の金環日食を迎えることが出来たということで、わずか5年間ではありましたが、活動の経験が途切れることなく、広報活動が出来たと考えると、2030年の北海道の金環日食、2035年の中部横断皆既日食をどのように展開するか、そのスタートの場にしていただきたいと考えます。ここでは、この5年間（特に、2012年金環日食日本委員会の活動の3年間）を中心に、継承したいこと、検討すべき課題などについて手短に報告してみたいと思います。

2. 2012年金環日食日本委員会**2.1 天教「世界天文年プロジェクトWG」**

「世界天文年2009」の活動は、その後の天文学や天文教育普及活動に大きな影響を与えたと思います。世界天文年とは、1609年にガリレオ・ガリレイが夜空に望遠鏡に向けてからちょうど400年目に当たる記念として、IAU（国際天文学連合）が提案し、UNESCOの承認を経て、国際連合の決議で行われたキャンペーンです。日本では、海部宣男氏を代表として、2007年に「世界天文年2009日本委員会」が組織され、世界企画と一緒に、多数の国内企画が立案され、実施されました。

この国内企画の1つとして、「7.22皆既日食中継」や「日食グラスで月にかくれる太陽を見よう」などが立案されたのです。これは、2009年7月22日のトカラ列島から小笠原沖合で起きる皆既日食を、「多くの人に安全に観察してもらう」企画でした。この日食では、トカラ列島全域、奄美大島北部、喜界島、屋久島、種子島南部、硫黄島が皆既日食となり、その他の地域でも深い食分の部分日食が起きるということで、天文（教育）普及の格好の場でした。

世界天文年2009日本委員会では、日食観察などに関わる注意喚起の文章を文部科学省経由で学校など教育関係者に広く配布し、安全な観察を呼び掛けました[1]。一方、天文教育普及研究会では、「世界天文年プロジェクト・ワーキンググループ」を作り、その活動の中の一つとして、安全な日食観察のための教材開発や、斎藤 泉氏を中心に、世界天文年日本委員会推奨日食グラスはじめとする複数

の日食観察用メガネについて、可視域及び赤外域の光線透過率を実際に測定し、安全性の検証を実施しました。さらに、日食観察に利用される可能性のある各種代用品についても同様の測定を実施し、世界天文年 2009 日本委員会と協力で、これらの結果を広く周知する活動を行いました。この皆既日食の終了後に、広報活動の成果と 2012 年の金環日食への対応を考えて、世界天文年 2009 日本委員会と共に、「日食観察による目への障害発生事例の調査」を実施しました[2]。その結果、14 例の眼障害が報告され、薄曇りや雲の多い中の想定外の観察法による障害例など、2012 年の金環日食に向けて、より周到な広報が必要であるとの結論に達しました。

このよう流れの中で、2009 年 12 月 5 日、神戸で行われた「世界天文年 2009 グランドフィナーレ」の日食セッション「日食はすぐにやってくる」に於いて、この調査結果を報告すると同時に、参加者一同で 2012 年金環日食の安全な観察にむけた宣言をしました『私たちは、2012 年 5 月 21 日の金環日食にむけて、安全な日食観察方法の検証に努め、ひろく周知していくことを誓います。子どもから大人まですべての人が、楽しく安全に日食を観察できるようになること、それが私たちの願いです。』

まさに、これが 2012 年の金環日食への活動がスタートでした。このように、2012 年の金環日食の安全な観察の広報に関わった人々は、実質 5 年間の経験を積み重ねて活動したということができます。

2.2 2012 年金環日食日本委員会の結成

世界天文年 2009 の終了後、この成果を引き継ぎ、日本の天文学の研究・教育・普及・アマチュア活動が一体となって、天文と科学の理解を日本社会全体に広げる活動を行うための組織として、海部宣男氏を会長とする日本

天文協議会が結成されました。この日本天文協議会の構成団体は、社団法人日本天文学会、自然科学研究機構国立天文台、宇宙航空研究開発機構、天文教育普及研究会、日本プラネタリウム協議会、日本公開天文台協会、日本天文愛好者連絡会、星空を守る会です。

2012 年の金環日食に向けて、世界天文年 2009 日本委員会の日食ワーキンググループを中心に、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」、日食情報センターなどから多彩なメンバーを募って、日本天文協議会のワーキンググループとして「2012 年金環日食日本委員会」を結成しました。ここで、メンバーは、委員長に日本天文協議会の会長である海部宣男氏になっていたとき、副委員長の大西浩次ほか、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、山田陽志郎らです。

そうして 2012 年 5 月 21 日金環日食を「感動を安全に楽しむための情報発信」を基本に活動をスタートすることにしました。この委員会を作るに当たり、どのような活動ができるか、事前の検討を行ったが、日本天文協議会は予算や人的リソースのない任意組織であるため、すべて（お金もマンパワーも）持ち出しで行わないといけないこと、さらに、委員会として観望会企画や日食グラスの開発（発売）などをする人的な余裕もないため、「情報発信」を中心に、公的機関（文部科学省や日本眼科学会、日本眼科医会など）から安全性を周知していただくことや、多くの天文関係者を「つなげる」役目に徹しようとすることになりました。

主な予算は、著者が代表の科研費基盤研究（C）「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」のみでした。この科研費で、研究打ち合

わせの旅費やシンポジウムの会場費、教材の印刷、謝金などに充てることができたのです。この研究は、「市民科学」の実験的な研究であり、実際の研究協力者をはじめ、シンポジウムに参加いただいた皆さんや金環日食に関わる各プロジェクト関係者の協力によって実施しました[3]。無論、この科研費だけでは足りず、国立天文台の広報室の協力など、多くの持ち出しによって委員会の運営を行ったのです。さて、2030年の金環日食や2035年の皆既日食などに向けての課題として、日食委員会の運営を行うには、できるだけボランティアだけに頼らず、日食委員会の運営資金をどのように調達するか、事前に考えておく必要があると思います。

3. 2012年の金環日食の特徴

2012年5月21日（月）の朝、日本全域を含む広い範囲で日食が起きました。午前6時すぎに始まり、午前9時すぎに終わります。金環食になるのは午前7時半頃でした。この金環日食の最大の特徴は、金環日食の起こる金環帯の領域に、日本人口のおよそ3分の2、約8300万人の方々が居住していることでした。これは、日本の人口の65%に当たります。

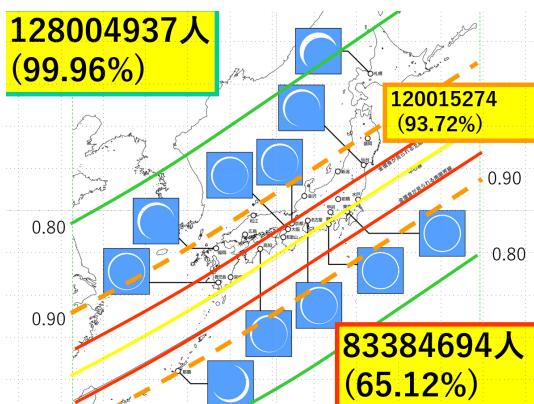


図1 2012年金環日食における金環日食や部分日食が見える領域とその領域内の人団

さらに、食分が90%の領域内には1億2千万人、日本の人口の約94%の方が、食分80%の領域内では1億2千8百万人と、日本のほぼすべての方が深い食分を体験できることが分かります。

今回の金環日食は日本史上最も多くの人々が観察できる金環日食でした。日食は顕著な天文現象であり、その観察から、宇宙における地球・月・太陽の位置や運動を実体験できるという非常に貴重な機会であり、大人の方々はもちろんのこと、特に児童や生徒達にとっても、自然科学への興味関心や学習への強い動機付けになるでしょう。しかし、観察の対象が極めて明るい太陽であること、また、2012年の金環日食が月曜日の始業前の時刻に起きることから、この日食を観察する際には、さまざまな観点からの配慮が必要になっていました

4. 金環日食シンポジウム

2012年金環日食日本委員会（以下、日食委員会）では、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ました。

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。

ここで、4回のシンポジウムを日食委員会主催、国立天文台研究集会として開催しました。この日食委員会の結成と安全な日食観察の推進の議論を行うキックオフミーティングが、2011年3月21日（月・祝）国立天文台三鷹キャンパスで予定されていました。しかし、2011年3月11日の東日本大震災とそれに伴う原発事故の発生により急遽中止となりました。当初、このシンポジウムにて、委

員会に参加いただける方や協力者を募る予定でしたが、それが出来なくなりました。そこで、日食委員会の正式な発足式が、2011年4月22日の会議で行われました。なお、次期の日食委員会を作るにあたって、透明性というのも重要な要件と思います。先ほど指摘したように、運営資金を考えると、自分たちで企画立案して運営資金を調達するか、公的な機関より補助金をいただくか、企業等から寄付をいただくか、いずれにしても組織の透明性を十分に保持している必要があると思います。なお、日食委員会の発足まで、約半年にわたり、月1回程度の会合を国立天文台に行っていました。発足後も、日食終了後の2012年8月まで、継続的に会議を行っていました。

そこで、実質的なキックオフミーティングの要素を持つ第1回シンポジウムが、2011年5月21日、ちょうど金環日食の1年前に、東京理科大学を会場で行いました。このシンポジウムでは、主に眼の障害発生防止に関するセッションを設け、太陽光のブルーライトの危険性を周知する最初の機会となりました。

第2回シンポジウムは、2011年10月29日、日本未来科学館を会場に、「みんなで楽しむために」をテーマに日食へ向けたさまざまな取り組みについて紹介しました。さらに、いくつものグループ・団体による独自の観測企画の発表もたくさんあり、この機会に一挙に全国的な観測企画が展開されるようになりました。この中に、「金環日食の限界線共同観測について」や「金環日食による太陽直径の測定」などのアイデアが発表されています。

第3回シンポジウムは金環日食のちょうど1か月前に当たる2012年4月21日、国立天文台三鷹を会場に「あと1か月！カウントダウン金環日食」と題して開催しました。日食委員会からのメッセージとして、日食委員会の諸取り組みの状況を報告するとともに、眼科医の尾花 明氏（聖隸浜松病院眼科）に日食

網膜症への注意喚起を話していただきました。さらに、全国各地の日食観測の観測グループの準備状況などを報告してもらいました。主なものとしても、井上毅氏による「金環日食の限界線共同観測について」、吉田宏氏による「2012金環日食福島連絡会の活動報告」、清畠希子氏による「金環日食、横浜市緑区の取り組み」、山村秀人氏による「NPO 花山星空ネットワークの取り組みと京都・滋賀での金環日食の観測」ほか、多数の発表が行われました。

最後になる第4回シンポジウムは2012年8月25日、神奈川公会堂に、日食情報センターとの共催で開催しました。2012年の金環日食のまとめと今後に向けた議論を中心に行いました。日食委員会や眼科医の尾花明氏による総括と共に、マスコミや研究機関・社会教育施設での活動などを、パネルディスカッション「金環日食から次のステップへ」で議論し、全体の総括を行いました。

それぞれのシンポジウムは安全な観察法の周知と共に、日食に関心を持つ人々の情報交換と連携の場を作ることが出来たという意味で、非常に有効なものでした。一方、非常に有益な情報になる「集録」を作る余力がなく、「集録」が作られていないことは非常に残念なことであり、次期の活動には、ぜひ、毎回の記録をアーカイブできるようにしていただきたいと思います。

5. 日食委員会の活動のPOINT

5.1 科学をバックに訴える

日食委員会で行った活動のメインは、市民の皆さんへの安全な日食観測法の普及と周知でした。ところで、日食の観察の場合、通常の天文現象と異なり、不適切な観察を行うと、まぶしい太陽光によって日食網膜症などの目の障害を引き起こすリスクを伴っています。すなわち、日食の科学教育の有効性と、その

観察におけるリスクの両方を周知しながら、リスクの対処としての適切な観察法を広報する必要があります。ここが、日食の広報の難しい点です。日食委員会では、金環日食に於ける日の安全性を広報するために、まず、眼科医の尾花明氏や遮光具の安全性を調査研究している（独）労働安全衛生総合研究所の奥野勉氏らを交えて、日食網膜症の原因や対策について、研究会や学習会を繰り返し、その最新の情報を取り入れた広報活動を行いました。さらに、これらの研究のまとめとして、日食メガネの国際標準規格（ISO）の作成の中心的な役割をしているDr. Sliney氏をアメリカから招き、2012年5月3日に「日食網膜症の防止に関する国際ワークショップ」を開催し、国際的な安全基準の最新状況を確認しました。ちなみに、私たちが広報で採用した基準が、その後、ISO規格として正規に採用されています。

2009年までは、日食網膜症の主原因が、紫外線や赤外線による影響であるとしていたのに対し、2012年（以降）の最新の情報として、可視光線のうち特に短波長（380nm～500nm付近）の青色光（ブルーライト）によって引き起こされる光化学作用のためであるという知見で紹介しました。この情報は、シンポジウムや記者会見を通じて多くの人々に伝えるとともに、日本眼科学会、日本眼科医会からもいろんな場で広報していただきました。



図2 学校向け資料「2012年5月21日 日食を安全に観察するために」文部科学省HPより

5.2 日本眼科学会、日本眼科医会との協力

全国眼科医への日食の周知と、日食時の安全な観察法の推進の協力依頼のために、日本眼科学会、日本眼科医会に協力を要請しました。

この協力をもとに、日食委員会と日本眼科学会、日本眼科医会の3者で、日食を安全に観察するための方法及び注意事項等の取りまとめを行い、「2012年5月21日 日食を安全に観察するために」として文部科学省から、全国の学校及び社会教育施設に周知していただきました（図2）。さらに、3者の協力のもと、日食に於ける日の安全性の啓発ポスターを作成し、全国の眼科病院や科学館をはじめとして多数に配布しました。また、2012年4月26日には「日本眼科啓発会議記者発表会」として、安全な日食観察の取り組みの記者説明会を行いました。

5.3 国への働きかけ

金環日食の安全な観察に関する諸問題を周知するため、各省庁にも働きかけを行い、文部科学省、厚生労働省、消費者庁、警察庁も実際に動いていただけた。その一つは、先に上げた日食を安全に観察するための方法及び注意事項「2012年5月21日 日食を安全に観察するために」が、文部科学省より、学校及び社会教育施設に2度に渡って通達されました（1回目2月3日、2回目4月18日）。

また、金環日食の直前、日食グラスとしては不適切なサングラスが日食グラスとして販売されていることが分かり、消費者庁と共に、5月10日、5月16日、5月18日と3度に渡り注意喚起を促しました。（この結果、マスコミでの報道が増えて、日食が起きることが全国に知れ渡ったのですが、個人的には、一部の報道に不適切なものがあり、安全な日食グラスでさえも使用をためらうような、日食グラスへの不信感を持たれた方が増えたことは、残念なことでした。）

5.4 記者会見

金環日食直前に複数回の記者会見を行い、直前のマスコミ報道が増加しました。これらの記者会見では、毎回、資料を提示し会見に臨んだのですが、取材の頂いたマスコミの報道は、日食の面白さや安全な観察法を適切に報道していただき、非常に有効な報道でした。

- 2012年3月18日
日本天文学会春季年会 記者会見
- 2012年4月5日
国立天文台の記者のための「レクチャー」
- 2012年4月26日
眼科啓発会議記者発表会
- 2012年5月11日
文部科学省にて緊急アピール記者発表
「見えてきた日食にひそむ危険」
- 2012年5月17日
文部科学省にて記者発表
「日食をすべての人たちと安全に」

6. 2012年金環日食の様子



図3 2012年5月21日 国立天文台三鷹での金環日食の様子（撮影：大西浩次）



図4 2012年5月21日 日食が見られた地域
ウェザーニューズの調査結果：2012年5月25日(金)16時31分配信より引用

7. 日食における障害例

日食委員会で行った安全な日食観測の周知がどのくらい成功したのかを判断する基準は、日食観察に於ける目の障害例がどのくらい少ないかでしょう。

ここに、日本眼科学会が調査した「2012年5月21日金環日食による眼障害症例調査の最終報告」の結果を示します。

- 症例数：958例
- 性別：男性 288例、女性 670例
- 年齢：2～92歳
- 12歳以下は 69例 (7.2%)

ゼロを期待していた私たちにとって、ある意味、ショッキングなデータであり、一部の関係者より、リスク・コミュニケーションの失敗例として指摘されている結果です。

ところで 2012 年の金環日食では推定約 2000 万人の方が日食を観察しています。残念ながら、九州や四国、太平洋沿岸などの多くの地域で天候が悪く、観察できなかったためです。一方、晴れた地域では、約 2 人に 1 人は空を見上げたという状況でした。日食メガネの販売数が推定 1 千万枚程度なので、日食メガネを持っていない方でも見上げた方もいたと思われます。ちなみに、日食メガネが手に入らなかった場合の観察法なども周知していましたが、一般の人たちまで伝わる時間が無かったと思われます。また、太平洋沿岸の地域は雲が多く、日食メガネを使うとはつきり見えなくなった地域もあったと聞いています。このような問題への対策は、次回への課題でしょう。一方、日食を観察した児童生徒が多いにも関わらず 12 歳以下の症例数が約 7% であったことは、学校への周知がうまくできていたと考えられます。さらに、重篤な症例も無かったということで、目の障害に関する事前報道や眼科医の協力で、過去の障害例に比べて比較的軽度の障害も報告されているため、症例数が多かった可能性もあります。

表1 日食における眼障害例

	1912年 ドイツ 皆既日食	1936年 北海道 皆既日食	2012年 日本 金環日食
眼障害例	3500	90	958
眼障害例/人口	1人/2万人	1人/3.4万人	1人/14万人
障害/観察人口	—	—	1人/2万人

観察人口当たりで見ると、眼障害の割合は2万人に1人でした。これは過去より少ないので、ゼロではありません。2030年、2035年への課題といえるでしょう。

8. おわりに

日食の観察は、科学教育・天文教育として重要であると同時に、目の障害を引き起こすリスクがあるので、広報には特別な配慮が必要です。さらに言えば、このようなリスクを伴う天体現象の広報が、「2012年金環日食日本委員会」のような任意団体で良いのかということも検討しないといけません。

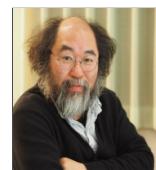
日食委員会は、世界天文年2009の経験をそのまま継承して行うことができました。少なくとも、2009年の場合は、世界天文年として、国立天文台を中心とした広報活動があつたので、マスコミなどの反応も非常に良好な報道であったと思います。日食委員会は、世界天文年2009日本委員会の仕組みを継承した日本天文協議会のワーキンググループでしたが、当時は、日本の天文学・天文普及を代表する公的組織と勘違いするだけの雰囲気がありました。そのため、任意団体ある「2012年金環日食日本委員会」を公的組織と同様に対応していただくことができ、日本眼科学会や日本眼科医会、文部科学省、厚生労働省、消費者庁、警察庁、マスコミと一緒に行動することができました。しかし、もともと組織としての予算も人的資源も持たない日本天文協議会のままでは、2030年、2035年の日食

における（広報の）中心的な役割を担う組織を作ることは難しいと思います。海部先生亡き後、全国の天文学や天文教育の活動を連携するにはどうすればよいか、日食に限らず、いま、考えるべき大きな課題なのです。

今回、北海道支部会で金環日食に向けた取り組みが議論されることを非常に頼もしく感じています。2012年の取り組みについて、まとめる機会を得たことをうれしく思うと同時に、日食委員会に関わっていただいた多数の方々の活動を、個々に紹介できず残念に感じます。この話に出てきたいいくつかの資料は、天文教育普及研究会のHPに置いてありますので、機会がある度に見ていただきたいと思います[4]。最後に、日食委員会の皆様はじめ、多くの関係者の活躍に感謝いたします。

文 献

- [1] 7月22日日食を安全に観察し
https://tenkyo.net/iya/eclipse/IYA2009_notice0626.pdf
- [2] 日食観察による目への障害発生事例の調査 最終集計結果
<https://tenkyo.net/iya/eclipse/report2.pdf>
- [3] 科研費基盤研究(C)「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」
<https://kaken.nii.ac.jp/ja/grant/KAKENHI-PROJECT-23501085/>
- [4] 日食の安全な観察推進WG
https://tenkyo.net/iya/eclipse/eclipse_index.html



大西 浩次