

金環日食観望会実施報告

秋里 昂
Ko AKISATO

1. はじめに—理科教育における金環日食の位置づけ

金環日食 (annular eclipse) は、楕円軌道である月と地球双方の周回軌道の位置関係により、月の視直径が太陽の視直径より小さい場合に生ずる日食で、特定の一地点で観測できる頻度は極めて低く、前回日本で観測されたのは1987年9月23日の沖縄本島における観測まで遡る。さらに前回東京で明確な金環日食が観察されたのは、1839年9月8日(天保10年8月1日)まで遡ると思われ、また次回同じく東京において観察されるのは2312年4月8日であることから、2012年5月21日に金環日食が東京で観察されたことは、大都市圏に住む多くの人々が容易に希少な天体現象を観測できるまさに稀有な機会であった。理科教育の観点からもこの機会を生かすことは言うまでもなく重要であることから観望会を企画・実施したが、これは同時にすでに加熱した話題となっていたこの天体ショーにおける直射日光の危険から生徒たちの眼を守るための指導の場とも位置づけたものであった。

2012年5月21日朝。世紀の天体ショーである金環日食を、私は國學院高校の屋上でたくさんの生徒たち、先生方とはっきり観察することができた。当日は朝から曇天で、正直観察することは厳しいと思っていたが、時間が近づくとつれて太陽のまわりの雲がちょうど薄くなり、感動的な時間を過ごすことができた。理科教員として、非常に幸せな時間であったように思う。以下、本観望会の概要を報告するとともに記録として残すこととしたい。

2. 当日までの準備

2-1. 観察場所と観察方法の検討

観望会の実施に当たっては、理科主任である山田先生のご指導のもと、観察場所と観察方法の検討、安全性の確認、タイムテーブルの作成などを行った。観測地点を様々検討した結果、國學院高校の屋上が日食の観察および安全確保の面で大変適していることがわかった。観察方法は安全面に配慮して日食メガネによる観測とピンホール写像を利用することとした。日食メガネは今回の観望会のために160個を取り寄せ、ピンホールは地学部の生徒たちに作製法を指導し、厚画用紙に画鋏等で穴を開ける簡易的なピンホールカードを300枚用意した(写真1

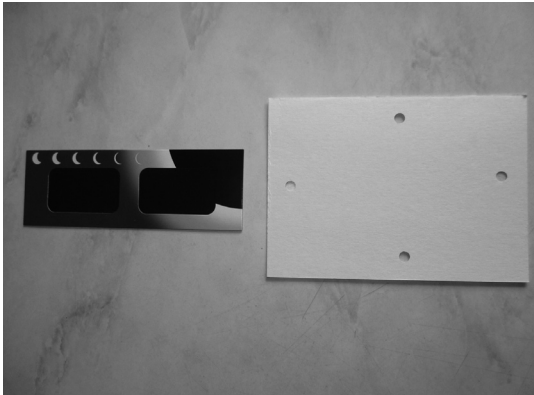


写真1 【左】 日食メガネ、【右】 ピンホールカード

日食メガネは、いくつかの業者を比較して、安全なうえ安価で数を取り寄せることができる点から旬報社の日食メガネを購入した。1個200円、観察本とのセットは525円であった。ピンホールカードは、厚画用紙を13cm×10cmに截断し、画鋏等を使って穴を開けた。穴の大きさは直径4mm程度になるよう配慮した。このシートは穴を複数開けることによりピンホールアートを楽しむことができるよう準備していたが、当日は雲がかかっていたために光量が足りず、残念ながら、明瞭なピンホールアートは楽しめなかった（ピンホールアートとは、欠けた太陽の像で文字や絵を描くというもの。参考URL：<http://naojcamp.mtk.nao.ac.jp/phenomena/20120521/obs.html>）。

【左】 日食メガネ、【右】 ピンホールカード）。また、金環日食に関するDVDの上映と観察の注意事項を徹底するため、5月18日（金）放課後に事前説明会を実施することを決定した。

以上を実施要項にまとめ、管理職の先生との協議、理科会議、全体職員会議を経て、無事に観望会を開催することを許可していただいた（資料1：実施要項、資料2：教員に配布したプリント）。全校生徒には「金環日食観望会のお知らせ」（資料3）を配布し、観望会への参加を募った。観望会への参加を希望する生徒はこの時点で338名であった。

2-2. 事前説明会における指導

5月18日（金）15：40より第一記念館にて事前説明会を行った。説明会の内容は、①DVDの上映、②観察方法の指導、③観望会当日の流れの説明、の3点であった。DVDは国立天文台が編集した「日食を楽しもう」（13分）を上映した。このDVDは日食の原理や観察におけるポイントが非常に簡潔にまとめられており、事前指導の教材として適切であった。観察方法の指導としては、絶対に肉眼で直接観察しないことを周知徹底し、日食メガネとピンホールカードを必ず使用することを強く説明した。また、携帯のカメラを用いた撮影は禁止であることを伝え、デジタルカメラを持参するよう指示した。配布した資料（資料4）を添付する。

2-3. 学校の対応

金環日食当日は交通機関の乱れが予測されており、生徒の安全を確保するために一般生徒の登校を1時間遅らせる措置をとった。また、前週の18日（金）と19日（土）のHRで、担任の先生より観察の際の注意事項を指導していただき、歴史的な大イベントを安全に楽しめるよう宣伝を行った。HRで伝達した内容は主に以下の3点である。

- ① 登校時間が1時間遅れることになりました。自宅で観察するか、学校の観望会に参加するか、各自でしっかり判断して下さい。

- ② 観察する際、絶対に太陽を直接見ないこと。専用のメガネでないと紫外線や赤外線が目
を傷め、失明や網膜症になってしまいます。
- ③ 登校途中の電車内やホーム、道路等でわき見をしないこと。思わぬ事故に巻き込まれる
場合があります。観察するときは、観察に相応しい安全な場所で行うこと。

3. 観望会の様子

5月21日（月）、午前7時より金環日食観望会を実施した。当日のタイムテーブルを表1に示す。

屋上に集合した生徒は受付で出席を把握したうえ、グループに分かれてもらった（写真2）。係の教員と地学部の生徒がガイド役となり、観測のアドバイスをするとともに誤った観察方法をしていないか等を注意してもらった。観望会開始時刻の7時の時点で、すでに太陽が欠けている様子をはっきりと確認できた。また、太陽に薄い雲がかかっていたため、肉眼でも太陽が欠けている様子が見て取れた。肉眼で直視することは大変危険な行為であるが、ちょうどよい雲のかかり方は奇跡的であったようにも思う。観察方法に注意しながら、生徒たちは思い思いに観察を楽しみ、金環の瞬間には大きな歓声が上がり感動を分かち合った。観望会の様子を写真3に示す。また、写真部の生徒が撮影した金環日食の写真を写真4に示す。

なお、観望会には3学年合わせて257名の生徒が参加し、多くの先生方にお手伝いいただいた。生徒、教職員みなで、世紀のイベントを堪能することができた。

表1 観望会のタイムテーブル

6:50	係の教員と地学部の生徒、出勤・登校。
7:00	観望会参加希望の生徒、登校。登校したら教室に鞆を置き、随時屋上に集合する。その際、貴重品の管理には十分注意する。
	係の教員と地学部の生徒がガイドとなって、グループ毎に観察を始める。絶対に太陽を直接見ないように指導する。
8:00	この時間を目安に屋上から撤収する。地学部の生徒は片付けを行う。



写真2 観望会当日。屋上での受付の様子。



写真3

生徒たちは思い思いに観察を楽しんだ。金環の瞬間には大きな歓声上がり、大変盛り上がった。

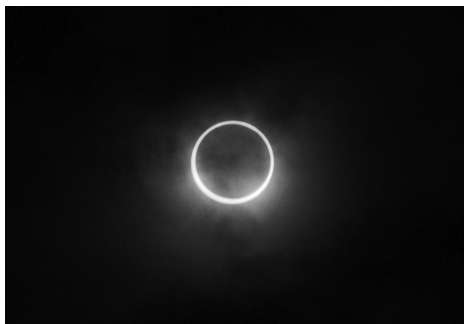


写真4

本校から撮影された金環日食。1年14組写真部の山本真平君が撮影。

4. 観望会を終えて

日食当日、全クラスで日食に関する簡単なアンケートを行った。その結果、全校生徒1687名のうち1264名が「観察できた」と回答した。國學院高校ではおよそ75%の生徒が世紀のイベントとの遭遇を果たしたということが示され、関心の高さがうかがえた。学年やクラス間において特に有意な特徴は見られなかった。

次に、スタッフの先生方、生徒から挙げられた反省点は以下の通りである。これらの反省点は、今後の教育活動に活かしていきたい。

- 安全性の配慮が課題。あれだけ注意してもつい太陽を肉眼で直接観察している生徒が数名おり、曇りでなかったら目を痛めていた生徒がいたかもしれない。日食メガネを所持しているかの確認をもっと徹底しても良かった。
- グループ分けが必ずしもうまく機能しなかった。教員の配置も的確であったか疑問が残る。

最後に、今回の観望会に関連して、校報で取り上げていただいた地学部部長の感想文を以下に転載する。

金環日食観望会

地学部部長 長谷川雄哉（2年2組）

金環日食を観察するための準備として、地学部では日食に関するポスターの作成と掲示、ピンホールカードの用意などをした。また、当日はガイドとなって皆が安全に観察できるよう配慮した。

いざ日食当日となると天気は惜しくも曇り空で観察できるか不安だった。しかし、食が進むにつれて雲の切れ間から観察することができ、辺りが徐々に暗くなっていくことがわかった。ついに金環となると丁度良く雲が薄れていき、綺麗な光のリングが姿を現した。皆一様に感動の声をあげ、僕自身もしばらく見とれていた。部分日食とは異なる輝きを見せる太陽は、雲をほんやりと照らし、どこか神秘的であった。

世紀の天体ショーを高校生として迎えられたことは、まさに奇跡的だった。こうして無事に観望会を終えることができたのも先生方の協力あってのことだと思うので、この場を借りて感謝申し上げたい。おそらく今後の人生において誰しも忘れる事のできない経験となっただろう。

5. おわりに

今回観望会を企画、実施するにあたり、管理職の先生方をはじめ、多くの先生方にご意見、ご協力をいただいた。特に、当日朝早くから係としてお手伝い頂いた先生方には、この場を借りて厚く御礼申し上げたい。また、口絵ページの写真は、笠原先生からいただいた。感謝申し上げます。今後も機会があれば、このような会を積極的に企画してみたいと考えている。

資料1 金環日食観望会実施要項

金環日食観望会 実施要項

主旨

今回の金環日食が観測できるのは、世界でも非常に限られた地域である。また、前回日本で観察された金環日食は、1987年9月23日に沖縄本島などで見られた金環日食まで遡り、次回は2030年6月1日に北海道で見られる金環日食まで18年間起こらない。國學院高校（東京）で観測できる金環日食に限れば「2312年4月8日」であり、300年後ということになる。このように今回の金環日食は希有な機会であり、是非とも観望会を実施して生徒の自然科学に対する興味・関心を高めるきっかけとしたい。

日時：2012年5月21日（月）中間考査前日

食の始め	金環日食の始め	食の最大の時刻	金環日食の終り	食の終り
6時19分02秒	7時31分59秒	7時34分30秒	7時37分00秒	9時02分37秒

- ※ 金環の状態は約5分間である。
- ※ 曇天・雨天の場合は観望会を中止とする。ホームページやホットコンパスでの連絡は行わない。
- ※ 薄曇りであれば観測可能であるが、絶対に直接太陽を見ることがないようにする。

観察場所：本館屋上 方位・角度：東の空・約20～50度（金環時は約35度）

- ※ 本館屋上より神宮球場の方角である。
- ※ 屋上への入場は、随時認めることとする。入口で3～5人ずつのグループを作成し、グループ毎に日食メガネを1つずつ配布する。グループ毎に指定された場所で観測する。

<観望会準備>

申込書の配布

5月11日（金）に全クラスで観望会に関するプリントを配布していただく。観望会への参加を希望する生徒は、16日（水）までに職員室秋里へ提出のこと。希望人数が多くなることが予想されるので先着順とする。人数を把握し、観望会へ向けた準備をすすめる。

日食メガネの使用について

事故防止のために、観察時は**必ず**専用の日食メガネを使用させる。

事前説明会

5月18日（金）に、観望会への参加申込をした生徒対象に説明会を行う。当日の時間確認や注意事項、金環日食の原理に関するDVDの上映などを行う。特に事故防止の注意は徹底する。説明会は15:40より物理講義室で開催。

<観望会当日>

当日5月21日（月）の流れ

- ① 係の教員と地学部の生徒は**6時50分**に出勤・登校する。
- ② 観望会参加希望の生徒は**7時00分**に登校する。
- ③ 登校したら教室に鞆を置き、随時屋上に集合する。その際、貴重品の管理には十分注意する。
- ④ 係の教員と地学部の生徒がガイドとなって、グループごとに観察を始める。絶対に太陽を直接見ないように指導する。
- ⑤ **8時00分**を目安に屋上から撤収する。地学部の生徒は片付けを行う。
- ※ 登校中に事故がないよう注意をする。（よそ見歩き事故、太陽を直接見る等）
- ※ 当日お手伝いしていただける先生を募集しております。仕事は安全性の確保と観測方法の注意です。秋里までお声かけください。

観察方法

- ①専用日食メガネ、②ピンホール、③手鏡で壁に映す、④太陽投影板（望遠鏡）
- ※ ピンホールアート用の画用紙、“穴あけ”の購入が必要。
- ※ 望遠鏡と太陽投影板の準備。いずれも事前に秋里と地学部の生徒で準備する。

その他

- 全校生徒に、金環日食に関するプリントを配布したい。その際、クラス担任の先生方から登校中に事故がないよう注意をしていただきたい（具体的には、よそ見歩き事故、太陽を直接見る等がないように）。
- 本校での金環日食観望会の報告を、天文教育普及研究会に提出したい。
- 裏面は、国立天文台より公表されている教育関係者向けの資料「2012年5月21日 日食を安全に観察しよう」

資料2 教員に配布したプリント 国立天文台のホームページよりダウンロードしたものを使用した。
(URL : <http://naojcamp.mtk.nao.ac.jp/phenomena/20120521/doc/for-educator-color-v2.pdf>)

情報提供

平成 23 年 12 月 8 日

大学共同利用機関法人 自然科学研究機構

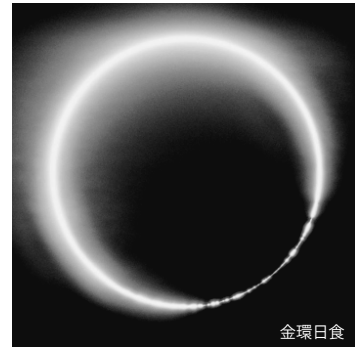
NAOJ 国立天文台

2012年5月21日 日食を安全に観望しよう

2012年5月21日(月)の朝、日食が起こります。

九州地方南部、四国地方南部、近畿地方南部、中部地方南部、関東地方など広範囲で金環日食となります(図1)。金環日食が起こらない地域でも、全国各地で太陽が大きく欠ける部分日食を見ることができます。

国内での金環日食は、1987年9月23日に沖縄で見られて以来25年ぶり、そして次の日本における金環日食は、北海道で18年後の2030年6月1日になります。



危険回避のお願い

日食の観望には危険が伴います。金環日食の最中も含め、どんなに太陽が欠けた状態でも太陽をそのまま直視してはいけません。また、日食専用グラスの代用品として以前から使われてきた下敷き(一部例外あり)、すすを付けたガラス、色ガラス、サングラスやゴーグル、感光したカラーネガフィルム、カメラ用のND(減光)フィルターなどを通して直視することは極めて危険です。目には見えない有害な光線が眼の奥に届いて網膜を傷つけたり、その結果、失明したりする可能性があります。過去の日食においても、上記のような危険な方法で児童・生徒に観望させたため、網膜が傷ついた等の事例が多数報告されています。

今回の日食では危険な方法で観望しないよう、学校や家庭での周知をお願いします。また、朝7時前後の天文現象となりますが、通学途中の道路上等で観望を行うことは極めて危険なため、当日は登校にあたっての配慮をお願いします。

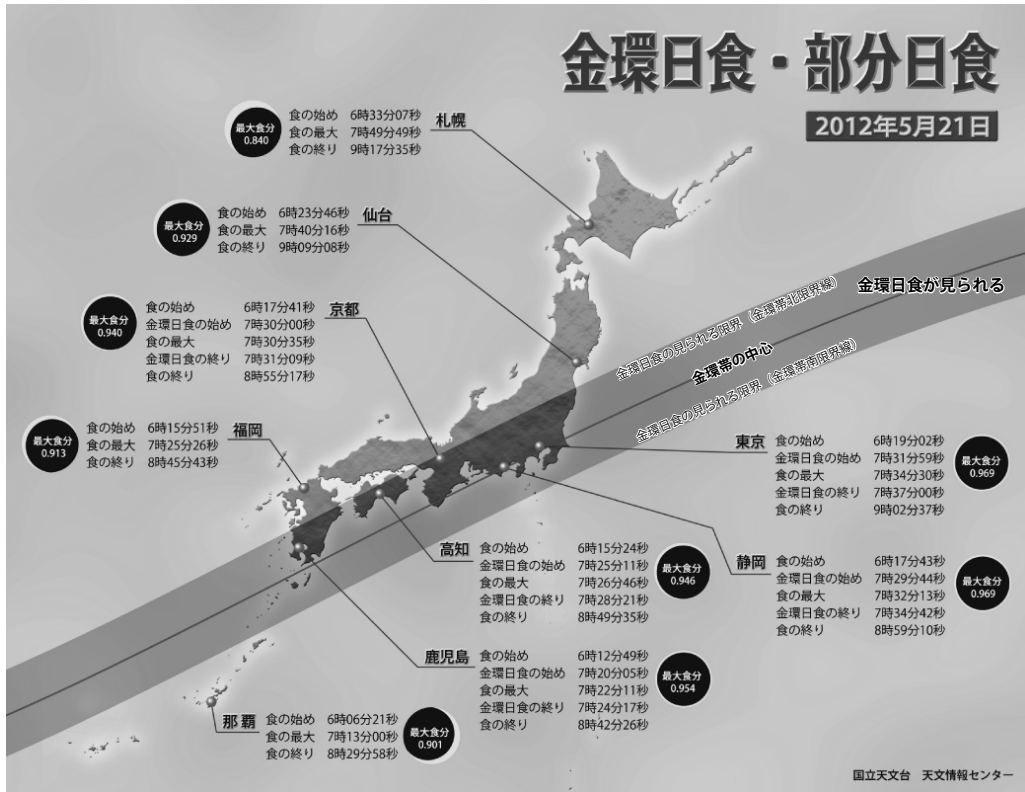
安全な観望方法と情報提供

太陽が欠けているようすを、ピンホール・カメラの原理または日食用の遮光板、日食専用グラス等を用いて安全に観望することで、自然や科学への児童・生徒の関心が高まることが期待されます。

望遠鏡を用いて観望する場合は、熟練した指導者の下、太陽投影板に投影するなど安全に配慮しましょう。児童・生徒にとって、もっとも安全な方法はピンホール・カメラや木漏れ日を用いる間接的な観望方法です。

国立天文台のウェブページ(1)には、今回の日食の詳しい情報が載っています。また、日本における天文学の普及を目指して設立された「日本天文協議会」は、金環日食を安全に楽しむための適切な情報発信を行うことをめざした委員会「2012年金環日食日本委員会」を立ち上げ、金環日食の安全な観望方法をウェブページで提供しています(2)。ぜひ、これらのインターネット上の情報をご覧ください。また、お住まいの地域をはじめ日本各地における正確な日食現象の予報は、国立天文台暦計算室ウェブページの「日食各地予報」(3)にて知ることが出来ますので活用ください。

- | | |
|--------------------|---|
| (1) 国立天文台 金環日食の情報 | http://naojcamp.mtk.nao.ac.jp/phenomena/20120521/ |
| (2) 2012年金環日食日本委員会 | http://www.solar2012.jp/ |
| (3) 国立天文台 日食各地予報 | http://eco.mtk.nao.ac.jp/cgi-bin/koyomi/eclipse_s.cgi |



【図1 各地で見られる日食の予報】

食分：部分日食の場合は太陽直径に対しての月に隠された部分の長さの比。金環日食の場合はそれより少し大きく、食の深さを表す値。

主な地点における、日食が始まる時刻・最大になる時刻・終わる時刻は以下の表をご覧ください。

主な地点

地名	食の始め	食の最大	最大食分	食の終り
札幌	6時33分07秒	7時49分49秒	0.840	9時17分35秒
仙台	6時23分46秒	7時40分16秒	0.929	9時09分08秒
福岡	6時15分51秒	7時25分26秒	0.913	8時45分43秒
那覇	6時06分21秒	7時13分00秒	0.901	8時29分58秒

金環日食が見られる主な地点

地名	食の始め	金環日食の始め	食の最大の時刻	最大食分	金環日食の終り	食の終り
東京	6時19分02秒	7時31分59秒	7時34分30秒	0.969	7時37分00秒	9時02分37秒
静岡	6時17分43秒	7時29分44秒	7時32分13秒	0.969	7時34分42秒	8時59分10秒
京都	6時17分41秒	7時30分00秒	7時30分35秒	0.940	7時31分09秒	8時55分17秒
高知	6時15分24秒	7時25分11秒	7時26分46秒	0.946	7時28分21秒	8時49分35秒
鹿児島	6時12分49秒	7時20分05秒	7時22分11秒	0.954	7時24分17秒	8時42分26秒

資料3 金環日食観望会のお知らせ（全校生徒配布）

平成24年5月14日（月）

生徒・保護者各位

國學院高等学校
 学 校 長 津 田 栄
 理科主任 山 田 暁生

金環日食観望会のお知らせ

新緑の候、ますます御健勝のこととお慶び申し上げます。さて、新聞・テレビ等々でも報道されていますように、5月21日（月）朝に東京・名古屋などの日本の限られた地域で金環日食が観望できます。それに伴いまして本校でも、希望者を対象とした観望会を開催する運びとなりました。前回日本で観望された金環日食は、1987年9月23日に沖縄本島などで見られた金環日食まで遡り、次回は2030年6月1日に北海道で見られる金環日食まで18年間起こりません。特に國學院高校（東京）で観望できる金環日食に限れば次回は「2312年4月8日」、およそ300年後になります。

つきましては、観望会に参加を希望する生徒は下記の申込書に必要事項を記入し、職員室の秋里まで提出するようお願いいたします。

記

日時：2012年5月21日（月）

観望場所：本館屋上

生徒登校：7時00分

方位・角度：東の空・約20～50度（金環時は約35度）

食の始め	金環日食の始め	食の最大の時刻	金環日食の終り	食の終り
6時19分02秒	7時31分59秒	7時34分30秒	7時37分00秒	9時02分37秒

- ・ 金環の状態は7時32分から37分までの約5分間になります。
- ・ 曇天・雨天の場合は観望会を中止とします。ホームページやホットコンパスでの連絡は行いません。
- ・ 観望する際は絶対に肉眼で直接太陽を見ないようにくれぐれも注意して下さい。専用の日食メガネやピンホールで観望するなどの工夫をしてください。
- ・ 学校でも専用の日食メガネを用意しますが、2～3人で1つのメガネを使うこととなりますので、書店等で購入したものを各自持参しても構いません。
- ・ 登校中に事故がないよう十分注意してください（よそ見歩き事故、太陽を直接見る等）。

<事前説明会>

5月18日（金）に観望会への参加を希望した生徒を対象に事前説明会を行います（内容は当日の時間確認や注意事項、金環日食の原理に関するDVDの上映など）。時間は15:40より、場所は第一記念館を予定しています。

<観望会当日5月21日（月）の流れ>

- ① 観望会参加希望の生徒は7時00分に登校する。時間厳守。
- ② 登校したら教室に鞆を置き、随時屋上に集合する。その際、貴重品の管理には十分注意する。
- ③ 係の先生と地学部の生徒がガイドとなって、グループごとに観望を始める。絶対に太陽を直接見ないようにする。
- ④ 8時00分を目安に屋上から全員撤収する。

観望方法

- ①専用日食メガネ、②ピンホール、③太陽投影板（望遠鏡）

----- 切り取り線 -----

5月21日（月）金環日食観望会に参加を希望します。

 年 組 番 生徒氏名

資料4 金環日食を観察しよう！（事前説明会）

2012年5月18日（金）

金環日食を観察しよう！

國學院高校 理科

いよいよ来週の月曜日、金環日食がやってきます。國學院高校では、観望会の企画と登校時間を1時間遅らせることでみなさんに金環日食を観察してもらえよう配慮しました。次回東京（関東圏）で見られる金環日食は300年後ですし、今回の日食は「中心食帯」と呼ばれる綺麗な日食現象が観察できる限定した地域に東京が含まれる極めて貴重な機会です（図1）。中間考査前日ではありますが、早起きをして、世紀のイベントを楽しみましょう！

<金環日食の情報>

方位・角度：東の空・約20～50度（金環時は約35度） 屋上より神宮球場の方角

食の始め	金環日食の始め	食の最大の時刻	金環日食の終り	食の終り
6時19分02秒	7時31分59秒	7時34分30秒	7時37分00秒	9時02分37秒

※ みかけ上太陽の中に月が入る“金環”の状態になるのは約5分間です。

この5分を見逃さないように！

<学校での催し>

金環日食観望会

- ① 観望会参加希望の生徒は7時00分に登校する。時間厳守。
 - ② 登校したら教室に鞆を置き、随時屋上に集合する。その際、貴重品の管理には十分注意する。
 - ③ 係の先生と地学部の生徒がガイドとなって、グループごとに観察を始める。絶対に太陽を直接見ないようにする。日食メガネの他、ピンホール用の厚紙を用意します。
 - ④ 8時00分を目安に屋上から全員撤収する。
- ※ 書店等で購入した自分の日食メガネを持参しても構いません。
- ※ デジカメの持参は可。携帯電話のカメラは使用不可とする。

<注意事項>

- ・ 観察する際は絶対に肉眼で直接太陽を見ないようくれぐれも注意して下さい。専用の日食メガネやピンホールで観察するなどの工夫をしてください。
- ・ 登校中に事故がないよう十分注意してください（よそ見歩き事故、太陽を直接見る等）。安全に観察できる場所を整えてから観察しよう。
- ・ 自宅で観察するか、学校での観望会に参加するか、各自でしっかり判断しましょう。登校時間9時25分に遅れることのないように。