

特集**金沢での金環日食（部分日食）観察会の報告**

渡會兼也（金沢大学附属高等学校）

1. はじめに

2012年5月21日に金沢大学附属高等学校で行われた日食観察会の報告をします。『金環日食』という全国的な盛り上がりの中で、金沢は残念ながら『部分日食』でしたが、当日は晴天となり、気持ちよく観察を行うことができました。木洩れ日やもやもやとした影など、日食特有の現象を観察することもできました。本稿では6月に開催された中部支部会で発表した内容の報告を行いたいと思います。

2. 観察会に至るまで

実のところ4月当初、筆者は今回の観察会を行う予定がありませんでした。その理由は、今年度筆者は3つの校務分掌（総務部、情報部、進路指導部）を兼務しており、4月はそれらが一気に動き出して身動きが取れなかったためです。しかし、何人かの生徒と話をしていると日食が話題になり「先生、観察会やらないんですか？」と言われ、ようやく腰を上げたというのが正直なところです（恥ずかしながら…）。それからゴールデンウィーク中に資料と書類を用意し、連休明けの職員会議（5月9日）で提案をしました。翌週の16日の会議で正式に承認され、観察会にこぎつけました。

これほど短期間で承認までこぎ着けたのには理由があります。本校は全校生徒380名程度（1学年3クラス）、教員数24人という小規模校であるため、意思決定は非常にスピーディーに行うことができます。観望会の企画提案と資料を集め、5月9日の職員会議で先生向けに資料を配り、意見を求めました。養護教諭の先生には日食網膜症についての詳し

い資料を別途用意し[1]、万が一事故が起こったときの対応を相談しました。資料は、観察会の予定と日本天文協議会と日本眼科学会、日本眼科医会が共同で作成したリーフレットなどが役に立ちました[2]。こういった詳細でわかりやすい資料があったことで、他の先生方の合意も比較的簡単、且つ、迅速に取り付けることができたと感じています。

生徒へのアナウンスは17日に行ったところ、各クラス10人～20人の参加希望者がいることがわかりました（1学年3クラスなので、100人以上）。当初は希望者のみで屋上での観察会を予定していましたが、急遽会場を運動場に変更し、他の先生にも協力を依頼しました。観察時間は7時00分から8時15分とし、特に、生徒の登校時刻を変更することはしませんでした[3]。これらの情報は18日に担任から生徒に告知してもらい、同時にWEBページでも公開しました。

3. 観察会当日の様子**3.1 観察会の方法**

当日の観察会では、グラウンドの入り口に日本学科学会・日本眼科医会・日本眼科啓発会議・日本天文協議会が共同で作成した『じかに見ちゃダメ。』のポスターを貼り、その隣に教員が立ち、生徒一人一人に読ませた後に観察会に参加させることで周知を行いました。今回の日食についてはメディアが多く取り上げたせいか、生徒の間でもグラスなしで太陽を見ることは危険、という認識が浸透していたと感じています。

観察方法については、時間もなかったので
①日食グラス ②デジタルカメラ ③デジタ

ルビデオカメラ ④ピンホール観察用段ボール 等を用意しました。

金沢での日食開始時刻である 6 時 20 分にはすでに 5 人の生徒が登校しており、その生徒たちが観察会の準備を手伝ってくれました。最大食の時刻 7 時 34 分に近づくにつれて人数が増え、最終的な参加者数は 152 人となりました。希望者のみのイベントにも関わらず、全校生徒の 40% (152 人/379 人) が参加したということで、我々教員も非常に驚きました (図 1)。



図 1 観察会のようす。校舎とグラウンドは緑のネットで仕切られており、入り口で観察における注意喚起を行った。

日食グラスの観察では、非常にシャープな像を観察できました (図 2)。日食グラスはあえて 30 弱しか用意しませんでした。17 日の時点で追加注文することも考えましたが、ある教員から、全員に行き渡らないことで長時間観察するリスクを減らすことができるのではないかと意見もあり、あえて追加しませんでした。当日は、自分の日食グラスを持ってきた生徒もいましたし、友人同士で日食グラスの貸し借りをしながら観察していましたので、特に問題もなかったように思います。また、日食グラスはメーカーの異なるも

のを 5 種類程度用意しており、フィルターの違いで若干見え方 (色) も違っていたので、生徒はいろいろなフィルターを試していました。

生徒は携帯電話やスマートフォン、あるいは持ち込んできたデジタルカメラを用いて様々な現象を撮影していました。観察会が終わってから、その画像を私のアドレスまで送るように依頼しました。



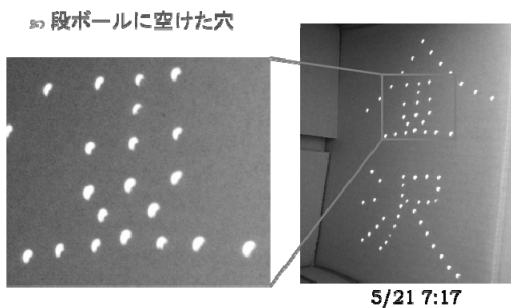
5/21 7:29



図 2 7 時 29 分頃のシミュレーションの画像 (左) と、同時刻におけるビデオカメラによる画像 (右)。ビデオカメラに日食グラスのフィルターを貼り付けて撮影した。

3.2 ピンホールと木洩れ日

ピンホールでの観察も可能で、図 3 や図 4 のような像を得ることができました。また、生徒は非常にきれいな木洩れ日も観察したようです (図 5)。



5/21 7:17

図 3 段ボールに空けた穴を通過した光

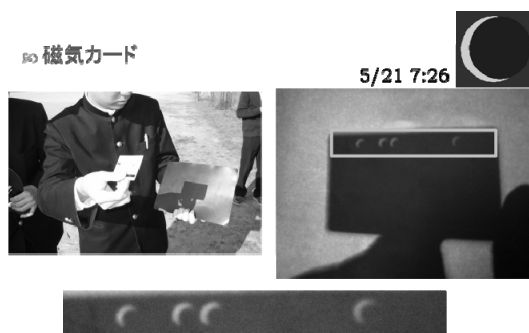


図 4 磁気カードに空いた穴の像。生徒がつくった像を撮影。下が拡大写真。

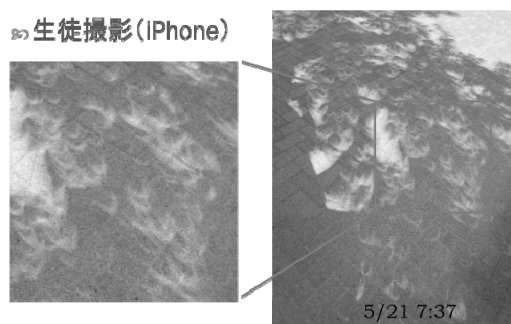


図 5 スマートフォンで撮影した木洩れ日。生徒の撮影。

3.3 日食中の影

図 6 は最大食(食分 91%)のときの影です。よく見ると影の縁がぼやけています。これは、観察をしていたある生徒がこの現象に気づいて筆者に教えてくれたものです。この現象は太陽の大きさからくるものです。太陽の視直径が 0.5° なので、この光源がつくる 2m 先の影のずれは 1.7cm 程度になります。そのせいで影の位置がずれるためにシャープな影ができない、と考えられます。影のでき方について詳細は文献[4]を参照してください。



図 6 最大食時 (5/21 7:34) の影。もやもやした影ができています。

3.4 ゴースト写真について

観測会の終わったあと生徒から寄せられた写真の中に、興味深い写真が見つかりました(図 7)。

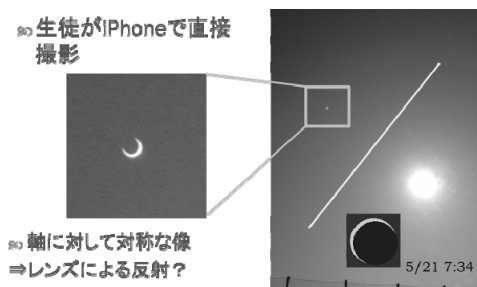


図 7 生徒がスマートフォンで撮影したゴースト現象。軸に対して対称な像が得られていることからレンズによる反射であると思われる。

これはカメラに詳しい方ならだれでも知っている「ゴースト現象」と呼ばれるもので、光源の光が多い場合、カメラの内部の反射によって、本来ならば像のない場所に像ができってしまう現象だそうです。通常ならば、ゴースト現象が起こらないようにフィルターや露出を調節して写真を撮るものですが、フィル

ター無しで撮影した生徒の何人かが、(おそらく、偶然に)綺麗なゴーストを撮影しました。通常はカメラが壊れてしまうかもしれない、という危惧がありますが、こういった生徒のおかげで、ゴースト現象の原因について考えることができました(これらの二重の影やゴースト現象は、物理の授業の合間にネタとして生徒にフィードバックしました)。この話題については天文教育のMLでも議論されました[5]。

5. 最後に

北陸は冬に雪が降り、春夏も天気が悪い日可他県に比べると多いようです。2010年の北陸3県の年間晴れ日数は、石川県が42位、富山県が43位、福井県が45位となっています。年間日照時間ランキングも、石川は40位、福井が44位、富山が45位。年間雨日数ランキングでは、石川、富山、福井が1~3位を占めています[6]。北陸は天文学には不利な土地柄です。そういった中でも40%の生徒が参加したということは、天文に対する生徒の興味は変わらないんだなあ、ということを感じました。今後もこういった天文学のイベントがあれば企画をしていきたいと思います。

観察会の日の放課後にある生徒から「計算通りに日食が起こって感動した。」という話を聞いたときは「ハッ」としました。その生徒は21日に日食が起こるのかどうか自体を疑わしいと感じていたようです。我々大人は天文学や物理学の計算が当たって当然だと思っていますが、初学者にとってはそもそも予想できること自体が不思議なことです。生徒のこういった感覚を大事にしていきたいと思いました。

本校は国立高校であるため(?)、生徒数に対する先生の割合が決まっており、理科教員

は3人という枠があります。したがって、本校では自動的に地学が開講できなくなります(筆者は物理教員)。その代わりに、筆者は物理の授業の中で頻繁に天文現象を取り入れるようにしています。

2032年の皆既日食は石川県でも見ることができます。それまでに本校にも望遠鏡を導入し、『観察会』ではなく、『観測会』ができるような環境を整えていきたいと考えています。

文 献

- [1] 日食網膜症・日光網膜症についての解説
<http://tenkyo.net/iya/eclipse/eye1.pdf>
- [2] 日本天文協議会・(財)日本眼科学会・(社)日本眼科医会(2012)『2012年5月21日(月)日食を安全に観察するために』
http://www.solar2012.jp/hazard/safety_for_school_201202.pdf
- [3] 理由の1つは、遠方から登校する生徒に対する配慮です。本校には通学に2時間以上かかる生徒が少なくなく、そういった生徒に対して登校時間を早めることはできないからです。
- [4] 渡會兼也、田崎文得(2012)「日食中の二重の影について」、天文教育、7月号
- [5] 天文教育普及研究会メーリングリスト
tenkyo:04937, 04938, 04939, 04940, 04941, 04943, 04947
- [6] 新・都道府県別統計とランキングで見る県民性
<http://todo-ran.com/>

渡會 兼也