

# 全盲生徒の金環日食観測

— iPhone を利用した金環日食の観測 —

大阪府立視覚支援学校 教諭 山本 一寿  
jalpsjp@live.jp

キーワード：金環日食，アルテク，iPhone，全盲

## 1. はじめに

28年ぶりに大阪で見られるという金環日食を、全盲の生徒を含めて、観測することを計画した。

今までに1度も日食を見たことがない全盲生徒にとって、点図や模型で示された日食だけでは、それをイメージすることは難しかったが、盲学校で行われている一般の太陽観測と同じように、金環日食も音を聞いて観測できるのではないかと考えた。

全盲の生徒が化学の実験などで色の変化を観測するさい、盲学校では感光器(ライト・プローブ 株式会社マリス販売)や物体の色などを音声で読み上げてくれる装置としてカラートーク(北計工業)を利用している。

ただこれらは特別の高価な機器で、一般の学校では所有していないことが多く、光や色に関係する実験は、一般学校に在籍する全盲の児童・生徒にはできないことが多かった。そこで一般に広く普及している機器を用いて観測することによって、この取り組みが盲学校以外のより多くの視覚障がいのある児童・生徒にも役立つものとしたかった。

## 2. 目標

- ・今回の観測で、音を通じて観測することにより、全盲の生徒も日食や金環日食について、より理解を深める。
- ・iPhone とそのアプリを用いて、全盲の方が日食を観測できることを示し、より多くの視覚障がいのある児童や生徒あるいは大人の方が、晴眼の方と一緒に、自然のドラマを体験でき、同時に感動する機会をつくる。
- ・身の周りにおけるテクノロジーやテクニック(東京大学 中邑教授が呼ぶアルテク)の組み合わせなどを用いて、観測することにより、一般の学校で簡単にできるものを目指す。



写真1 金環日食の始まり iPhoneで観測

## 3. 実践内容

まず、日本天文協議会が発行している「2012年5月21日(月)日食を安全に観察するために」という冊子で、観測の準備を進めた。

今回の観測では、音を聞いて観測するとともに、投

影板に指を置いて、明暗の部分の温度差でも金環日食がわかるのではないかと予想した。一方、iPhoneには感光器の機能があるアプリや、色の名称を読み上げるアプリがあり、音を通して光の強弱や色名が把握できることは海外の情報から掴んでいた。

予備実験として晴天の5月18日(16時頃)に望遠鏡に投影板をつけて、感光器で投影板に当たる太陽光を観測したが、感光器自体の影が投影板にでき、利用しにくかった。また、像が明るいため屋外用のフィルターを使う必要があった。そこで、投影板ではなしに、白い下敷きを投影板の横に手で支えて置き、透過光を感光器で観測した。

つぎに、iPhoneのLight Detectorというアプリを用いると、明るい部分と影になった部分で、明らかに音の高さに差があった。

色の名称を読み上げさせる場合、カラートークでは、対象物にきっちり付け隙間ができないようにして、ゆっくりと測定ボタンを押さなければならない。一方、iPhoneのアプリColor Identifierは、3秒ごとに、自動的に対象の色を読み上げる機能がある。また、測定した色の精確さはもちろんカラートークのほうが勝るが、短時間の金環日食の観測中に、観測機器をカラートークに変えるより、iPhoneのアプリを切り替えて使うほうが、全盲の生徒はiPhoneのレンズのある位置も把握しているので、観測し易いのではないかと考えた。

色の違いについては、Color Identifierと色カメラというアプリで、透過光の色を確かめてみたところ、色カメラのほうは、肉眼で見た色と読み上げる色の違いが大きく、また明るい部分と影の部分での違いが、わかりにくかった。Color Identifierは色の名称が英語であるが、こちらのほうが、肉眼で見た色に近い色の名前を読み上げ、明暗の差による色の変化も分かり易かった。また、指先を、投影板の明るい部分と影の部分に置いてみたが、温度差は感じられなかった。この方法は使えないことを確認した。

生徒用の資料として、理科の教員に全盲の生徒にも日食の変化がわかるように、立体コピーで観測の触図資料を作成してもらった。

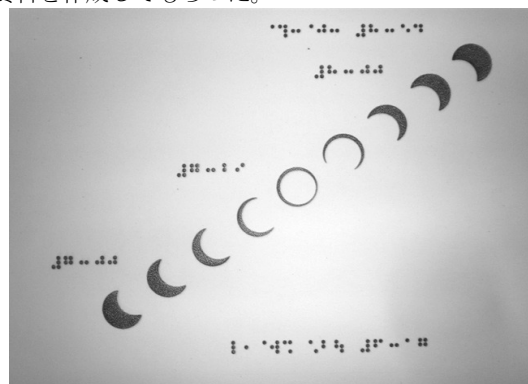


写真2 金環日食の触図

当日(5月21日)は、天気も良く、出席可能な弱視の生徒3名と全盲の生徒1名が、午前7時前に本校屋上に集合した。全盲の生徒は、触図資料で、まず太陽の経路や、太陽がどのように欠けていくかをあらかじめ確認した。弱視の生徒も、印刷された資料やiPhoneの金環食2012というアプリで確認した。

次に、投影板の横につけた白い下敷きの裏側に、iPhoneを当てて、日食の明るい部分と影の部分で、どのような音の高さに違いがあるか、また、色の違いがあるかを確認した。さらに、金環日食の最中は、中心部分が暗く、周辺部分が明るいことを、iPhoneが発する音で確認した。太陽の欠けている部分が増えるのにつれ、曇ってきたという状況もあったが、日射が減ることによって、体感温度が低くなっていることも体験した。

日食の影の部分と金環の部分の、Light Detectorによる音の高さの差は明確であった。感光器(ライト・プローブ)に屋外用のフィルターを付けて、利用するという手もあったが、次の理由から、iPhoneを使ったのが正解であった。

iPhoneは感光器に比べて片手で持ちやすく、さらにカメラのある部分が水平なので下敷きに沿ってスムーズに滑らすことができ、像の明るい部分と暗い部分の境界がよくわかった。

Color Identifierで色を読み上げさせた場合、金環の明るい部分は、Pink系の色であると読み上げた、影の部分はGray系の色であると読み上げ、色の違いが確認できた。

白い下敷きに写る金環日食の像は、日食メガネで観測するよりも、像が大きく参加した弱視の生徒にとっては見やすく、金環日食の進行状況が分かり易かった。



写真3 iPhoneを利用した観察の様子

#### 4. 考察

iPhoneには様々なアプリがあり、カメラ部分をこの事例のように光センサーとして用いることができる。

もちろん、本来の測定装置のほうが感度や色の精度などは高い。しかし今回の事例では、全盲の生徒がすばやく使うのには、大きさや形状あるいは操作法などから、iPhoneが適切であったと思われる。また、同じ機器(iPhone)で、明るい部分と暗い部分との色の名称の変化もわかり、短時間で行わなければならない観測の場合、有効であったと思われる。

全盲の生徒は金環の輪の部分は、その内側や外側より音が高くなることを確認できた。しかし、金環が生

じている短時間の間に、太陽が移動していくにつれ像が動いていくこともあって、金環の全部を把握し、それが完全な環(わ)であることを確認することは難しかった。

Color Identifierは、色の表示が英語であるため、音声で読み上げた場合、詳しい色の違いを聞き取るのが難しく、小学生などに利用する場合は不向きである。日本語化されることを望む。

以下に当該全盲生徒の感想を記す。

#### <生徒感想>

私は、2009年7月に学校行事で、皆既日食を観察する機会があった。しかし、日食のピークが近づいていくにつれ、弱視生徒が熱心に観察するなか、私は周りの状況が理解できず、日食を楽しむことは難しかったといえる。

しかし、今回はiPhoneを利用して、全盲でも日食を「見られる」ことが分かった。Light Detectorを使用し、中心部分が暗くなって周りが明るくなっている様子が、音ではっきりと確認できた。

また、カラートークでは、対象物に本体を向け、ボタンを押しながら色を確認しなければならない。しかし、iPhoneのColor Identifierでは、対象物の方向に本体を向けるだけで色を確認でき、非常に使いやすく、「カラートークほど正確ではない」とはいうものの、晴眼者に尋ねるとほぼ正確な色を読み上げているとのことだった。

この二つの機能を用いることで、極端にいえば、「全盲用の日食グラス」としてiPhoneを活用したことになる。日食グラスとしての機能だけでなく、Light Detectorでは本体を蛍光灯の近くにもっていくことで、電気の消し忘れを防止することができ、Color IDでは毎日の服装の確認に役立つ。開発メーカーも、このような形でスマートフォンが活用されるとは、絶対に想像していないはずだ。

iPhoneには視覚障がい者にとって役立つ機能が数多く搭載されている。今後も、スマートフォンやタブレット端末をどれだけ私たちの学習や生活で生かすことができるか、研究を進めていきたいものだ。

#### 5. 今後に向けて

全盲の方のタッチパネルの利用は、音声によるガイドがあってもやはり敷居の高いものだと思われる。しかし、音声ガイドが優れていてアプリがそれにきちんと対応していれば、タッチパネル操作は可能である。

実際に英語圏では、多くの全盲の方がスマートフォンを利用していると聞いている。

数十万あると言われるアプリの中から、視覚障がい者、特に全盲の児童・生徒の学習に利用できるものを見つけ、iPhoneやiPadなどのアルテックを使って一般の学校に在籍する視覚障がい児童・生徒の学習にも役立つような事例をこれからも発信していきたい。