

## I 全盲生徒の金環日食観測

### 1. 生徒の実態

- 。高等部専攻科 全盲生徒 1名  
本年5月1日より、はじめてiPhoneを使い始める。VoiceOverを使ってアプリの起動や、アプリを切り替えることが可能である。
- 。高等部と中学部 弱視生徒 3名

### 2. 目的

全盲の生徒が、金環日食を聴覚や温度感覚を使って観測する。



### 3. 利用機器など

- 。 iPhone4S
- 。 屈折赤道儀(GOTO 6cm・太陽投影板)
- 。 白色の下敷き
- 。 観測用触図資料(立体コピー)
- 。 日食観察グラス(弱視生徒用)

### 4. 使用アプリなど

- 。 Light DetectoK(感光器アプリ)
- 。 Color IdentifieK(色の名称を音声で読み上げる英語アプリ)
- 。 色カメラ(色の名称を音声で読みあげる日本語アプリ)
- 。 VoiceOver(iPhone付属の視覚障がい者用の音声読み上げ機能)
- 。 金環食2012(金環日食シュミレーションアプリ弱視生徒用)

### 5. 経緯・施行経過

282年ぶりに大阪で見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。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。

本校では、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、感光器(ライト・プローブ株式会社マリス販売))を使っている。また、物体の色などを音声で読み上げてくれる装置としてはカラートーク(北計工業)を利用している。

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、色の名称を音声で読み上げさせることができることを、海外の視覚障がい者のサイト等で知った。

晴天の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が、日差しがまだ強かったためか、感光器の音の高さは、影の部分と明るい部分の差が分かりにくかった。

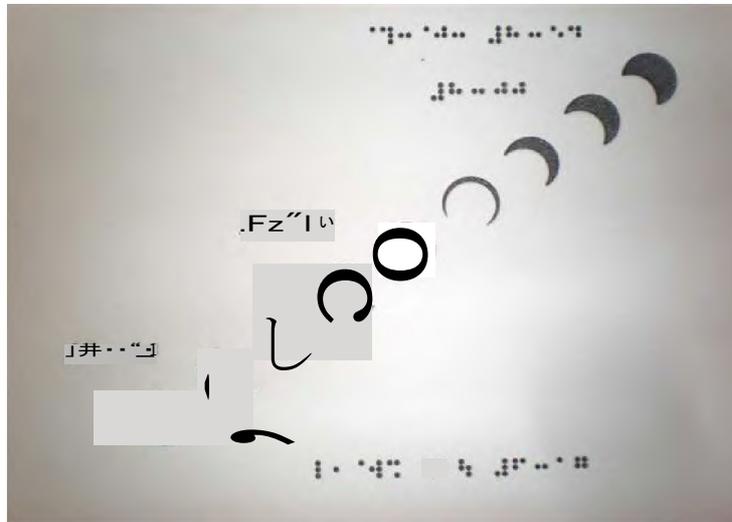
つぎに、iPhoneのLight Detectorというアプリを用いると、明るい部分と影になった部分で、明らかに音の高さに差があった。

色を測定する場合、カラートークでは、対象物にきちんと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、Phone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。

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。



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アプリの金環食2012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。

## 6. まとめと課題

### 。まとめ

- i. 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、IIの理由から、iPhoneを使ったのが正解であった。
- ii iPhoneは、理科で用いる感光器(ライト・プローブ)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。
- iii 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。

- iv. 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。



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が、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(GPhone)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。

#### 。課題

- i. 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。
- ii. Coloridentifier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かった。

#### 7. 全盲生徒の感想

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、日蝕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、日蝕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、全盲でも日蝕を「見られる」ことが分かった。Light Detcetor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た、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、極端に言えば、「全盲用の日蝕グラス」としてiPhoneを活用したことになる。日蝕グラスとしての機能だけでなく、Light Detcetor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。開発メーカーにとっても、このような形でスマートフォンが活用されるとは、絶対に創造していないはずだ。

本校のWebページの「iPadの利用事例報告」にも紹介されているように、iPhoneやiPadにはクラウドサービスや黒板としての機能など、視覚障害者にとって役立つ機能が数多く搭載されている。今後、スマートフォンやタブレット端末が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。

●この観測で用いたPhoneは東京大学先端研究所などによる「魔法のじゆうたんプロジェクト」で、本校に貸し出されたものを利用しています。

「魔法のプロジェクト障がいを持つ子どものためのモバイル端末活用事例研究」  
<http://maho-pd.org/>