

特定非営利活動法人三鷹ネットワーク大学推進機構

「民学産公」協働研究事業 成果報告書

「国立天文台がある」三鷹を  
日時計の街にプロジェクト  
(新型日時計の開発)

合同会社科学成果普及機構

## 目次

1. 「民学産公」協働研究事業の概要・目的.....	4
2. 申請団体のプロフィール.....	4
3. 協働研究事業の参加団体プロフィール.....	5
4. 協働研究事業の期間.....	6
5. 協働研究事業の背景.....	6
6. 協働研究事業の詳細.....	7
・ 実証実験に当たっての仮説.....	7
・ 実証実験の特徴（特に社会貢献性や先見性等について）.....	7
・ 実証実験の機器構成.....	7
・ 実証実験のモニター（モニターの構成等）.....	9
7. 実験結果.....	10
8. 実験の考察.....	10
①個人ユース想定（おもに 10cmタイプによる調査）.....	10
★考察（①個人ユース想定）.....	11
②パブリックユース想定（おもに 30cmタイプによる調査）.....	11
★考察（②パブリックユース想定）.....	12
③天文教材等専門開発・販売業者（10cmと 30cmタイプ 1セットによる調査）.....	13
★考察（③天文教材等専門開発・販売業者）.....	14
④教育系個人ユース想定（10cm タイプによる調査）.....	
★考察（教育系個人アンケート調査）.....	16
9. 今後の計画.....	18

## 1. 「民学産公」協働研究事業の概要・目的

奥田治之氏（宇宙科学研究所名誉教授・日本日時計の会）考案による半球面光円錐表示型日時計（以下「光コーン日時計」）は、その原理や機能性、見た目の美しさやデザイン性など、これまでにないたいへんユニークなものであり、創作日時計の世界コンテストであるイタリア日時計学会の日時計国際コンクール 2012 大会でアマチュア部門優勝を収めた傑作である（すでに奥田氏が三鷹光器とともに特許取得済み）。この光コーン日時計の商品開発を行うための市場リサーチを実施する。主要なターゲットは教育・公共空間展示・個人コースの3分野である。

これにより、国立天文台があるまち三鷹の街づくりのシンボルとしての日時計コンテンツの活用と日時計カルチャーの発信を目指す。

## 2. 申請団体のプロフィール

商号：合同会社科学成果普及機構

設立：平成 22 年（2010 年）6 月 15 日

所在地：〒181-0013 東京都三鷹市下連雀 3-38-4 三鷹産業プラザ B1

ホームページ：<http://www.nao.jp.com/>

メールアドレス：[info@nao.jp.com](mailto:info@nao.jp.com)

資本金 6,500,000 円

代表者氏名：

代表社員 縣秀彦

代表社員 永井智哉

代表社員 株式会社まちづくり三鷹（職務執行者：宇山正幸 取締役）

業務執行社員数：7 人

代表社員ほか、佐伯昌市、櫻井隆、高田裕行、高部規子

事業内容：

天文コンテンツコンサルティング・加工・提供事業

天文研究成果活用・普及事業

科学普及人材養成事業

役割：天文研究成果活用コンテンツ（電子出版）開発・制作・調査

### 3.協働研究事業の参加団体プロフィール

#### 1 奥田治之（おくだ・はるゆき）氏

宇宙科学研究所名誉教授。赤外線天文学の発展に大きな足跡を残す。退官後、日時計の研究・製作・アウトリーチ活動を開始。さまざまなタイプの日時計を発明・開発している。日本日時計の会会員。

#### 2 株式会社まちづくり三鷹

株式会社まちづくり三鷹は、中心市街地活性化法にもとづき「特定会社」として、三鷹市及び地域企業・大学・市民の皆様と一緒にまちづくりをすすめる主体として設立されました。

事業内容

##### ・中心市街地活性化

まちづくり機関（TMO）の一員として、「三鷹 TMO 構想」にもとづく三鷹駅前の中心市街地エリアの活性化に向けた各事業をすすめています。

##### ・SOHO CITY みたか構想の推進

「SOHO CITY みたか構想」にもとづき、地域への SOHO 事業者の集積をすすめています。インキュベーション機能を持つ SOHO 施設の運営やイベント開催のほか、SOHO 事業者を中心としたビジネスネットワークづくりをおこなっています。

##### ・地域の産業創出・支援

商業支援施設の拠点として三鷹産業プラザの管理運営をおこなうほか、セミナーやビジネスネットワークづくりに取り組んでいます。既存ビジネスのバックアップに加えて、これから起業する人たちを応援しています。

##### ・地域資源の活用とコミュニティ・まちづくり活動の支援

歴史的遺産、文化、自然環境に恵まれた地域性を大切にして、市民向けの催しなどを通じ、啓発活動をするほか、観光資源としての活用に向けた取り組みをしています。また、地域コミュニティへの活動支援や、大学や研究機関と企業との連携をとるなど、広域的な地域活性化事業をすすめています。

##### ・自治体のパートナーとして

第三セクターとしての立場で、行政改革の担い手としてヘルプデスクの役割を果たします。また、ノウハウを活用して、自治体向け各種システムの開発、販売、コンサルティングをおこなっています。

## 4.協働研究事業の期間

2019年7月4日～2020年2月14日

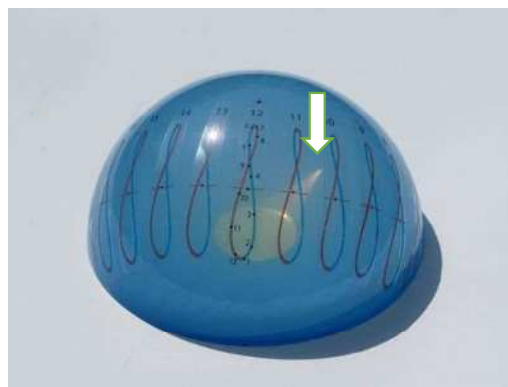
## 5.協働研究事業の背景

合同会社科学成果普及機構では、これまでも天文学の普及をめざすためのさまざまな活動を行ってきた。その中で、日時計は太陽の運行を観察することで時を知る、もっとも基本的な天体観測ツール・教具であり、さらに建築・工芸等の分野でも独自のモニュメント・アイテムとして昔から世界中で多様な形状の日時計の製作が行われてきた。晴れていれば簡単に利用できる気軽さは、多くの人々の潜在的な関心・ニーズを引き出す上で大きな魅力である。

ただ、従来の日時計はもっぱら太陽光の影を測る仕組みに拠ったものであり、見た目の美しさという点では地味なものであった。そのため、これまで多くのタイプの日時計が製作されていたにもかかわらず、一般の人々への浸透・利用はほとんど行われていないのが実情である。

今回開発する奥田治之氏の日時計は、まったく新しい原理によって、影ではなく太陽光そのものを集光することにより、計時を可能とする画期的なもので、集光を可視化する光円錐（光コーン）が時刻を指し示す（機械時計の針の役割を果たす/画像の矢印の先）仕組みにおいて、より原理として本質的、かつ見た目にも美しい日時計となっている。

今回の研究事業は、光コーン日時計の商品化を念頭に、サイズ別の開発の可能性および商品化へのモニター調査することで、今後の開発の方向性を探り、将来的な収益事業化への道筋をつけることを目的とする。



## 6.協働研究事業の詳細

### ●実証実験に当たっての仮説

光コーン日時計は、現段階で半球直径 5cm 程度の小型腕時計レベルから、50cm 程度の大型パブリックスペース設置用まで、さまざまなサイズの開発可能性を有するが、今回はおもに個人ユースを想定した 10cm のものと、パブリックユースを想定した 30cm のものを試作し、各想定する利用者に対して聞き取り調査を実施することで、その商品化への可能性を探った。

影を利用する従来型日時計とは異なり、太陽光そのものをダイレクトに計時に使うピュアな原理と、美的なビジュアルライゼーション特性を併せ持つ光コーン日時計は、その新規性においてまず多くの人々の関心を集めると考えられ、さらに美的な付加価値から 10cm タイプについてはとくにインテリア的な関心が、多くの人が同時にその観察・計時体験を共有できる利点から 30cm タイプについてはとくに教材的な関心が高いと考えられ、その潜在ニーズを明らかにするための基礎的なリサーチを、対象を絞込んで実施した。

### ●実証実験の特徴（特に社会貢献性や先見性等について）

光コーン日時計は、太陽集光による光表示の特性に注目することで、デザイン性・ファッション性に富んだ商品・コンテンツ開発を可能とし、従来教育現場など一部の使用に限られていた日時計の機能と概念を、身近な存在として広く社会にアピールできるチャンスをもたらす。これは、効果的な天文アウトリーチ活動の一環ともなり、国立天文台があるまち三鷹の街づくりのシンボル事業として、地域社会への貢献度も高いと考えられる。

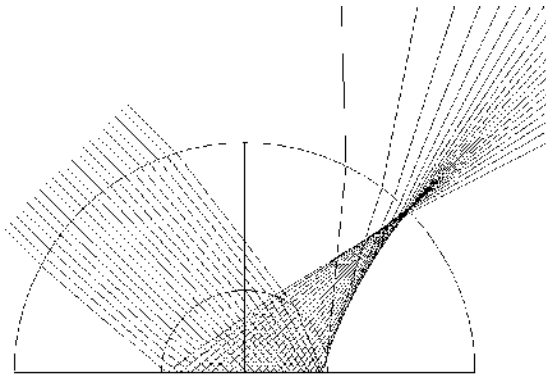
さらに日時計は、世界的に広範な利活用が可能であることから、グローバルな商品展開およびアウトリーチ貢献にも大きな潜在的可能性が認められる。

### ●実証実験の機器構成

#### ①光コーン日時計の原理

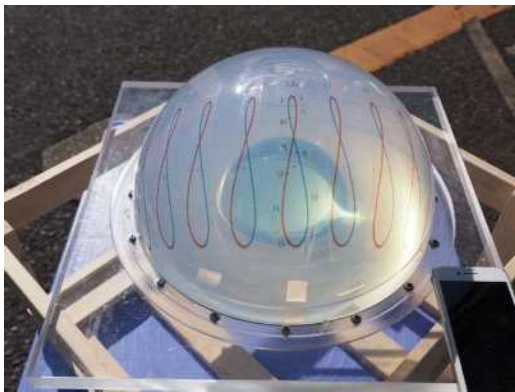
- ・形状は半球
- ・「中心集光レンズ」「外枠ドーム」「充填剤」の3つの主要パーツで構成
- ・集光原理については以下の光路図を参照

※奥田治之氏と三鷹光機株式会社に関連特許を有す（特許番号 題 5723689 号）



②今回は以下の2タイプの試作品をモニター調査に使用した。

- ・半球直径 10cm タイプ（充填剤はアクリル素材）→6ページ画像参照
- ・半球直径 30cm タイプ（充填剤は水・以下画像）



それぞれ計時補正用のアナレンマ（※）表示を付加

※アナレンマ：1年を通して太陽の位置が8の字型に移動するように見える現象。季節により太陽の南中高度や南中時刻が変化することを反映した動きで、地球の自転軸が公転面に対して傾いていること、地球が楕円軌道を公転していることなどがおもな原因である。

③調査方法

- ・晴天時には原則として屋外で太陽光の直接入射による調査を実施（本来の使用法）
- ・上記環境以外では、強力なライト照明の入射による擬似的な調査（光コーンの濃淡はあるが原理的な違いはない）

## ●実証実験のモニター（モニターの構成等）

今回はおもに個人ユースを想定した 10cm タイプと、パブリックユースを想定した 30cm タイプを試作し、2つのタイプが想定する利用者に対して聞き取り調査を実施した。具体的には以下の構成である。

### ①個人ユース想定（おもに 10cm タイプによる調査）

日時計機能だけでなくインテリアやファッション用途なども勘案したリサーチ。今回の基礎的な調査段階では、さまざまな属性をもつ個人ユーザーのモニター結果を有意な形で大量に集めることは難しいと判断し、その中間に位置して、想定される個人ニーズの把握およびそれに呼応した商品性の評価に通じた（三鷹市内の時計・宝飾）小売店、（インテリア・サンドブラスト）デザイナーなどに聞き取り調査を実施した（計 4 件）。

### ②パブリックユース想定（おもに 30cm タイプによる調査）

日時計機能だけでなく、モニュメント用途など、多くの人たちが同時に観察・鑑賞できる公的空間での利用を勘案したリサーチ。今回の基礎的な調査段階では、とくにニーズが高いと考えられる教育現場（小学校理科教諭 3 件/中学校理科教諭 1 件/中高一貫理科教諭 1 件）で聞き取り調査を実施した（計 5 件）。

### ③天文教材等専門開発・販売業者（10cm と 30cm タイプ 1 セットによる調査）

①と②のクロス条件枠として天文教材等専門開発・販売業者に聞き取り調査を実施した（計 2 件）。

### ④教育系個人ユース想定（10cm タイプによる調査）

①と②のクロス条件層として、親子参加型のサイエンス教室「サイエンスキッズみたか」会場でのアンケート調査も実施した（計 2 件）。

※聞き取り調査は、リサーチ用試作機のデモと最低限の解説ののち、モニター自身の実見による自由コメント方式を基本とし、以後質問に応じて回答等のやりとりを行い、そのコメントデータも採取した。

※アンケート調査は、アンケート用紙を配布しての任意記入回答方式で実施した。



## 7. 実験結果

- 別紙調査報告書一式を参照



調査のようす。  
(左画像) 30cmタイプの設置。(右画像) 30cmタイプ(手前)と10cmタイプ(奥)。



## 8. 実験の考察

調査報告書から聞き取り内容を示して、カテゴリ一別に考察を付記する。

### ①個人ユース想定（おもに10cmタイプによる調査）

★（三鷹市内の時計・宝飾）小売店、（インテリア・サンドブラスト）デザイナーに聞き取り調査を実施（計4件）

#### ○三鷹市時計店「評判堂」

- ・時計屋としてとても興味を覚える
- ・時計の原点としての意義が大きい
- ・目盛りが複雑で説明がないとわからない
- ・シンプルな目盛りや、取り換え式の目盛りは、どうか

#### ○三鷹市宝飾店「ルミエール」

- ・斬新なデザインですね
- ・オブジェとして良さそう

#### ○インテリアデザイン関係者

- ・太陽光が射す窓があればインテリアとして置いてみたい
- ・着色が可能であれば、いろいろな色で作ってみたい

○サンドブラスト工房オーナー

- ・ほしい
- ・球面に広くサンドブラスト加工は難しいが、日付や名前程度の小さい範囲なら可能（透明アクリルの台を付ければ、そこに刻むことは可能）
- ・半球のフォルムがもともと美しいので、あまり飾り立てない方がよい（その方が光の軌跡が見やすく楽しめる）
- ・方位の表示などもシンプルにした方がよい（サンドブラスト可能）
- ・アナレンマは一般の人には難しいので、2 至 2 分程度の方がよい（説明を聞くとなるほどとは思いますが...）
- ・色はついていてほしい

### ◎考察（①個人ユース想定）

おおむね高評価であり、機能面では商品化への展開は可能と思われる。計時の正確さを読み取るアナレンマの表示は、見栄えの面で簡素化の要望が強く、日時計本来の計時の正確さとデザイン性の両立をどう実現していくかが今後の課題といえる。また、デザイン性の向上（色をつける）や、表面加工やパーツの増設（日付や名前の追加・台座の増設）による、記念品・贈答品としての商品化の可能性も考えられる。あとは、個々に価格面との折り合いが重要な検討事項となる。

### ②パブリックユース想定（おもに 30cm タイプによる調査）

★小学校理科教諭 3 件・中学校理科教諭 1 件・中高一貫理科教諭 1 件で聞き取り調査を実施（計 5 件）。

○三鷹市立小学校教諭（理科専科）

- ・おもしろい
- ・きれい
- ・学校にほしい
- ・小さいのは、個人でも欲しい

○市立小学校教諭(理科教務担当)、副校長、途中、児童約 20 人が見学

- ・インテリア性が高い
- ・色がついているのが良い
- ・腹時計より正確
- ・メダカを泳がせたい

- ・学校現場では準備に時間や手間をかけずに使えるとうれしい
- ・完全に密閉されていて、補充などの手間もない方がよい
- ・解説ページがサイト上などにあって、教室 PC からアクセスして、児童に見せられるとうれしい（※注：調査地が所在する大和市は、全教室に 100 インチディスプレイの電子黒板が導入されている）

○私立小学校教諭(理科専科)1人

- ・おもしろい
- ・学校に一個、大きいのがあるといい（40 人（1 クラス）で観察したいため。30cm のものは、班ごとに観察する、などしやすい大きさ。「太陽の動きと影の動き」の単元学習の最後に、見せて興味を促したい。学校にソーラーパネルがあるが、原理はわからなくても 1 年生から興味深げに眺めている児童は多い。この日時計も、設置されていれば、日常的に興味を引くと思う）
- ・球形にしたい（夜の間は、太陽はいなくなっていると考える児童がいるため。球形にすることで、反対側の天球領域を想像しやすくなり、夜の間は、日本の反対側の国で太陽が見えていることを理解する助けになる）

○区立中学校教諭(理科教務担当)、途中、生徒約 5 人が見学

- ・早い商品化を望む
- ・30cm の頭頂部の空気は、水準器として使える
- ・(生徒)神秘的だ
- ・パーツが少ないなら、組み立て式でもいい（ねじを外して水を抜いてしまっておき必要な時に出して使う）
- ・固定設置もよいが、セッティングが簡単な工夫で（方位系付きのワゴンで日時計セットなど）、どこでも使えるのも便利かも

○私立中高一貫校教諭(地学)

- ・半球タイプは展示物としても教材としても素晴らしい。見ていても楽しい。太陽の日周運動、年間の高度変化、均時差などの授業展開が考えられる。日常にこのような美しい展示物があることで、科学への興味を引き出すことができるのではないかと感じる。
- ・値段はサイズと仕上がり次第ですが、半球型の大きなものを購入したい。1 万円以下と回答しましたが、消耗品限度の 10 万程度までなら購入を検討したい。

◎考察（②パブリックユース想定）

理科教材として相当な高評価であり、教育現場のニーズの高さが伺われる。30cm クラスは充填剤に水を使用していることから、「メダカを泳がせたい」な

どのユニークな意見もあり、生態系の実験ツールとしての拡張もありうるかも、と思わせる潜在力を感じさせる。メンテナンス性については、「学校現場では準備に時間や手間をかけずに使えるとうれしい」との意見の一方で「パーツが少ないなら、組み立て式でもいい（ねじを外して水を抜いてしまっておき必要な時に出して使う）」との意見もあり、教材としてのさまざまな使われ方が考えられるという点で、商品化に際しての重要な検討事項と思われる。価格的にも具体的な提案があり、商品化の目安となる。

### ③天文教材等専門開発・販売業者（10cmと30cmタイプ1セットによる調査）

★①と②のクロス条件枠として天文教材等専門開発・販売業者に聞き取り調査を実施（計2件）。

#### ○アイソテック

江原順子氏(代表取締役)、事務所スタッフ2人 計3人

- ・売る事を考えると大変だ
- ・一般的に売店で売れるのは500円以下（10cmクラス）
- ・説明がないと何だかわからない
- ・デザインは洗練されている

#### ○株式会社渡辺教具製作所

渡部美和子氏(取締役会長) 1人

- ・設置の条件が難しい
- ・屋外設置は耐久性が問題
- ・(各正時アナレンマについて) シールではダメ（見栄えが悪い）、球面にしわなく貼り付けるのは大変
- ・理科の教材費の中で買えると値段でないとすると 寄付頼みになる(大量生産できないので)
- ・水を入れるのはリスクが高い（水漏れ、苔...）
- ・プラスチックは膨張が心配ではないか？（夏季の熱膨張など）
- ・アナレンマは難しい
- ・例えば春分・秋分で光るみたいな仕掛けが欲しい
- ・日時計と書かないとわからない。わかりやすくないと売れない・
- ・なんだかわからないと、詳しい先生が異動すると、使われなくなる

- ・焦点に目を近づけて危険はないか？（安全性の問題、子供は何をするかわからない）
- ・緯度を合わせるとすると、1点ものになるので、印刷では無理では？
- ・シールは論外（中から貼ればまだしも）
- ・量産化が難しそう
- ・学校よりも公園にあって欲しい、その場合見てわかりやすいことが大事
- ・誰でも使えないと興味を引かない可能性が高い
- ・卒業記念や、周年記念イベントの予算はどれくらいかした調査したほうが良い

### ◎考察（③天文教材等専門開発・販売業者）

専門業者ならではの具体的かつ詳細な評価で、問題点が多数指摘されている。とくに個人ユースに関しては「わかりやすさが商品化において最重要」「説明や表示の仕方の工夫が大切（とくにアナレンマなど）」「誰でも使えることが必須」など、商品のインターフェイス面で多数の改良点の要請があった。また、パブリックユースに関しては、安全性・耐久性・メンテナンス性などハード面全般に関しても商品として要求されるクオリティレベルやその具体的な着眼点が示された。さらに、商品化において避けて通れない価格面についても具体的な指摘があった。これから、基本的な開発から商品化プロセスに進む上で、まだ多くの解決課題があることが示された。

### ④教育系個人ユース想定（10cmタイプによる調査）

★①と②のクロス条件層として、親子参加型のサイエンス教室「サイエンスキッズみたか」会場でのアンケート調査も実施した（計2件/有効回答総数13）。

※アンケート項目と結果員数等を以下に示す。

Q1 この時計を使ってみたいですか？

はい	12
いいえ	1

Q2 その理由を簡単に教えてください。

もともと日時計が好きなので／  
 日時計は使ったことがないから／教材に使える  
 家がないから／科学への興味、家族の話題、インテリアにも？  
 おもしろそうだから／カッコイイから（？）

Q3 いくらくらいなら買いますか？

500 円以下	6
1,000 円以下	3
5,000 円以下	4

Q4 この日時計を見て、何か感じたことがあったら教えてください。

先進的 / 他のタイプの日時計を見たくなくなった  
買いたいです / 日時計を使ってみたいです  
日周運動だけでなく、季節のちがいも分かる / すごい / きれい！！  
おもしろい / カッコいい

Q5 インテリアはデザインで選びますか？実用性で選びますか？

デザイン	3
実用性	4
あまり気にしない	6

Q6 日時計は好きですか？

好き	9
普通	4

Q7 年齢

～10代	9
40代	4

Q8 職業

小学生	8
中学生	1
働いている	2
無職	1
不明	1

### ◎考察（教育系個人アンケート調査）

小規模ながら、エンドユーザーの意見を採取したアンケート調査結果である。「使ってみたい」が13名中12名ときわめて高評価である。もともと科学系イベントの参加者なので、日時計への関心も比較的強いと思われるが、その分購買意欲も高いと思われるので、まずは、この層への普及を考えた商品開発の重点化が必要と考えられる。

■（参考）以下に、実際に聞き取り調査を行ったスタッフ（高部規子・合同会社科学成果普及機構執行社員／唐崎健嗣・合同会社プラネタリウムワークス）のコメントを記す。

#### ○高部規子氏コメント

光円錐（コーン）日時計についての聞き込み調査を行った際、特筆すべきは児童、生徒の反応である。影を用いた形式の日時計が学校や公園の一角に設置されているのは珍しくない。また、影を用いた日時計にもさまざまな形式があり、さまざまな芸術的な装飾が施されたものも数多く存在する。太陽と影の関係や影の記録をすることで太陽の一日の動きや季節変化を追う学習の中でも、仕組みを用いたものの実例として、日時計は紹介されている。つまり、日時計自体は多くの人にとって、いわばありふれたものともいえる。この調査を行った際、多くの聞き込み対象者から「おもしろい」「きれい」という声が聞かれたが、それは

あらかじめ「日時計であること」を知らされたうえでの感想である。しかし、何も知らず遠巻きに調査の様子を見て「何？」と近寄ってきた児童・生徒が抱いたのは「何か不思議なものがある、なんだろう？」という興味である。一見して日時計とわかる児童生徒は少なく、そこに記された数字や、太陽光によって結ばれた光円錐が何を意味するのか、を考え、「もしかして日時計？」と正しい回答にたどり着いたとき、彼らが発したのは「すごい！」である。それは、レンズの不思議や光の軌跡の美しさとともに、考えて回答にたどり着くことができた喜びや気づくことができた自分への感動を含んだ「すごい！」だった。そもそも理科の学習で最も大事なものは、身の回りの自然への興味関心である。自然が作り出すさまざまな出来事に驚きや不思議さを感じ、その仕組みを知りたいと考える探究心は生まれる。今回の調査でたびたび見たのは、一見して日時計とはわからないこの光円錐日時計は、単純な形から生み出される美しい光の軌跡によって、それを児童生徒に与えることができる存在なのだということ強く感じさせる光景だった。また、多くの聞き込み対象者から出た声とし

て「自分で一つ欲しい」「身近に置いておきたい」という感想がある。太陽の光とレンズが織りなす光景を「いつまでも眺めていられる」「癒される」という声もあった。これらの声からはこの日時計が、飽きることなく親しむことができる存在であることが読み取れる。実際、よく晴れた屋外で調査を行えた場合、この日時計を眺めながらそれに語るうち、1時間以上が経過してしまうことも多くあり、その時間の光円錐の移動を認めて、「ずいぶん動いたねえ」という当たり前の現象に対する新鮮な驚きの声を聞く場面も複数あった。ほとんどの聞き込み対象者は、理科教員であったり、天文・気象関係者といった、天文・自然現象に一般の方よりも興味が強い方々だった。そのような人たちにとってこの日時計が、手軽にいつでも、自身の興味関心を満たす手段となり得ると同時に、「これなんだと思う？」と周りの人たちの興味関心を引き出す道具となり得ることが期待できることを示す感想ではないだろうか？たくさんの人からの「製品化を望む声」があったことは、今回の調査において、潜在的な需要を示す大きな成果である。

#### ○唐崎健嗣氏コメント

すべての調査において関心度が高く、曇天でも光円錐が出ると魅入る人が多かった。気が付けば30分以上聞き取りをしていることが多く、興味を引いている事が明白であった。見ていると和むというような発言から、空間を演出するオブジェとしての効果も伺えた。また、太陽光があれば、しっかりした光円錐が見え、歓声をあげる者も多く、太陽が持つ力強さを感じた。目盛りとして書かれているアナレンマについても、話を進めるうちに宇宙空間における地球の運動と結びつき、興味が拡大していく様子が感じられた。総じて、時を知るという機能のみならず、知識欲を掻き立てる装置である事を実感した。



## 9. 今後の計画

おもに以下の各点に留意して今後の開発を推進する。

- 商品化のニーズの高い教育現場向けの大型 30cm タイプの開発の重点化
- 安全性・耐久性・メンテナンス性などハード面の改良・開発
- 表示や解説などのインターフェイス面・ソフト面の改良・開発
- 教材としての多様な利活用法のサーチと提案、その実現に向けた改良・開発
- 日時計への関心が強いサイエンス愛好家層に向けた商品開発の重点化
- 潜在需要が膨大な個人ユース向けのデザイン洗練化に向けた改良・開発

以上