

「民学産公」協働研究事業成果報告書

国立天文台がある

「星の街本屋さん」

(新型電子書籍) 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. 事業申請団体のプロフィール	5
3. 協働研究事業の参加団体プロフィール	6
4. 協働研究事業の期間	7
5. 協働研究事業の背景	8
6. 協働研究事業の詳細	9
7. 実験結果	18
8. 実験の考察	18
9. 今後の計画	26

1. 「民学産公」協働研究事業の概要・目的

国立天文台があるまち三鷹から発信する「星のまち本屋さん」として新型電子書籍の開発・制作・調査を行ない、将来的な本格事業化の下地を作るために本事業では次のことを行う。

1. 将来的にユーザーがカスタマイズできる新型電子書籍の基礎的開発
2. 一般向けの天文を中心として科学などの教養・教育電子書籍の制作および事業のための基礎的コンテンツの開発
3. 3上記を具体化するための雛形となるユニークな星空観望コンテンツの制作とそのモニター調査

スマートフォンやタブレットが普及し、ネットワークを通して電子書籍や動画などコンテンツが広く行き渡りつつある。かし、電子書籍化技術の拡張によって初めて可能となるアプリ的機能とライブラリ的機能を統合したコンテンツのハイブリッド化や、将来的に個人のカスタマイズを可能とする独自編集機能を組み込んだ新型電子書籍システムの開発等は、まだまだ未開拓の分野である。今回の協働研究事業は、その先端領域におけるシステム開発を念頭に、基礎的な電子書籍プラットフォームの開発と基本天文コンテンツの実装、およびそのモニター調査によって、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。

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.jpn.com/>

メールアドレス：info@nao.jpn.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：河野康之 代表取締役副社長）

業務執行社員数：7人

代表社員ほか、伊東昌市、海部宣男、高田裕行、西野洋平

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 国立天文台天文情報センター出版室

事業内容

国立天文台報、国立天文台年次報告、国立天文台欧文報告、国立天文台ニュース、理科年表など、天文台の各種刊行物の編集・刊行をおこなっています。

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

平成29年 7 月20日～平成30年 2 月 9 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。その中で世間一般の天文に対する潜在的な関心の高さを肌で感じる機会は極めて多い。ただ、その関心を実際の星空の観望体験に結びつけるための親切的なガイドツールが不足しており、結局ニーズを満たしきれずに普及の機会を失っているのが現状である。そこで、すでに個人の情報インフラとなっているスマートフォンやタブレット端末等を通じて、入門レベルから系統的に整備された良質のガイドコンテンツを提供することで、今後ますます電子情報化する社会的背景も見据えて、天文普及のより効果的なスタイルを模索・構築していく意義は極めて大きいと考える。

これを実現するための電子書籍技術として、国立天文台天文情報センター出版室で長期にわたって開発に取り組んできた電子書籍システムがある。今回は、この開発環境をもとに、さらにその機能を大きく刷新・進化させた新型のシステムを用い、国立天文台関係者が立ち上げた弊社にて、一般市場向けの事業化に対応した新型電子書籍システムの開発・制作・調査を実施する。また電子書籍コンテンツの充実にあわせて、段階的に販売を試みることにより、初期シリーズとして制作を予定している星空観望ガイドブック類だけでなく、より広範なジャンルの電子書籍版科学系書籍の制作も行なって、科学教養の啓発・普及にも大きく寄与したい。

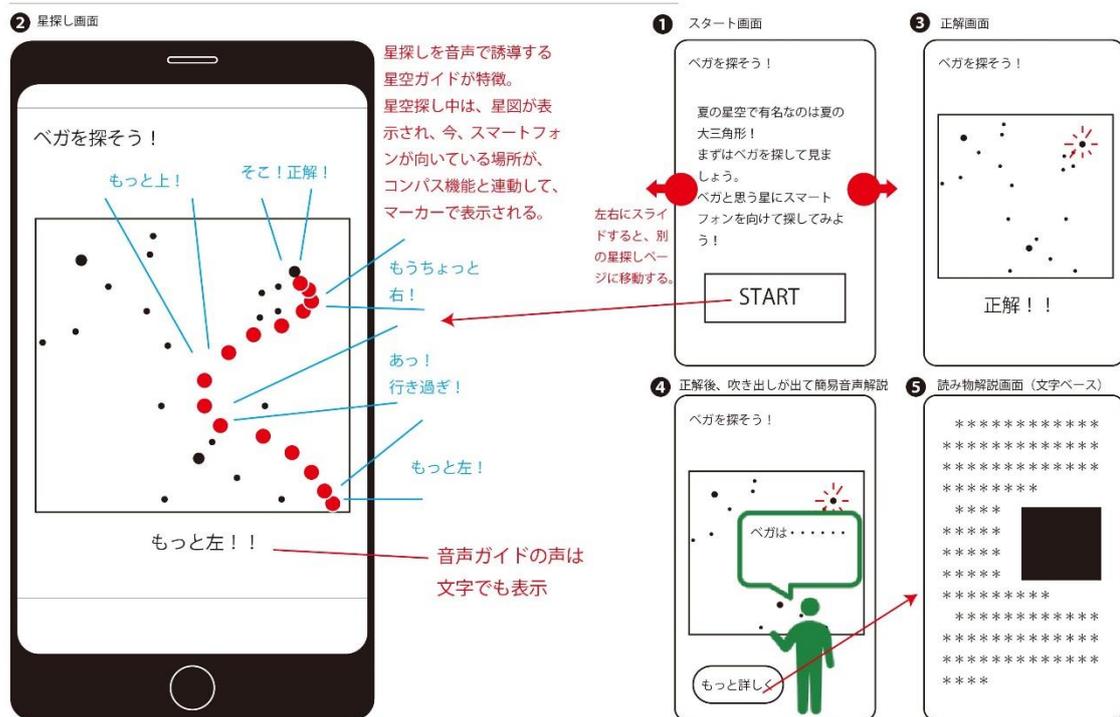
6. 協働研究事業の詳細

・実証実験に当たっての仮説

今回制作する電子書籍は、星空観望の最初のステップとなる「1等星探し」をテーマに据え、似顔絵イラストと音声誘導によるコンシェルジュ機能をアプリ的なインターフェイスで実現し、かつ各天体に関する関連解説記事をリフロー型の電子書籍フォーマットで展開する、新たな電子書籍スタイルを提案するものである。これまで、このような統合型の星空ガイドコンテンツは類例がないと思われるので、従来にはない星空観望（今回は比較的平易な1等星探し）体験の新たな関心の喚起、楽しさ・面白さの深化、利便性の向上などを図ることが可能であろうと考えられる。

タイトルは「あがた一先生のほしさがし・冬の1等星を見つけよう」である。

声で誘導する星空ガイドブック（仮・見本／夏・都会編）



基本設計概念図（夏の1等星を見本としたもの）

・実証実験の特徴（特に社会貢献性や先見性等について）

当電子書籍シリーズでは、スマホに内蔵された時刻・方位情報にもとづく目標星導入機能の正確さの他に、コンシェルジュ役が重要である。順序だったナビゲーションによる体験・読書を促す過程で、利用者（読者）の関心を惹きつけ続ける親しみやすさや、記事内容の専門性の信頼性を保障する上で、コンシェルジュに大きな役割が期待されるからである。

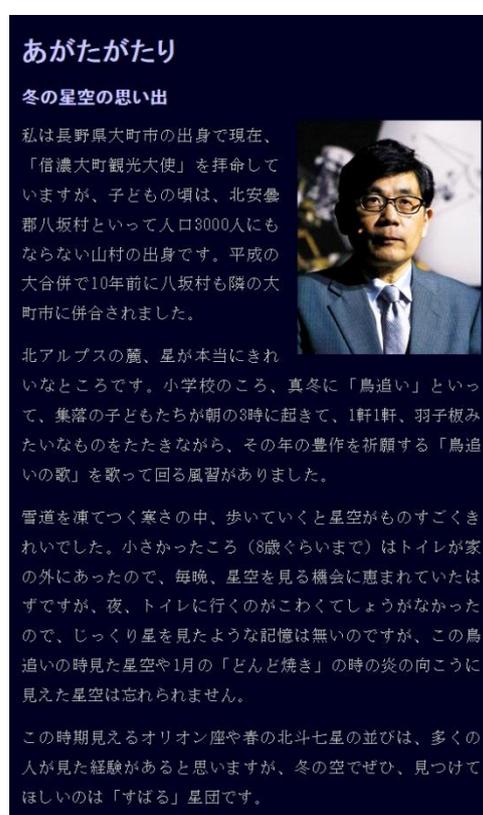
そこで、今回制作する電子書籍コンテンツでは、弊社の代表社員であり、天文学の普及活動で全国的・国際的な知名度をもつ縣秀彦（国立天文台天文情報センター准教授・普及室長・IAU国際普及室長）をコンシェルジュ役で登場させる。将来的には、記事テーマや用途に適したさまざまなコンシェルジュ（アイドルから教育者・研究者まで。またアニメやマンガのキャラクター、あるいは読者個人でもよい）を登場させることにより、読者により受け入れられやすい書籍コンテンツを多種多様に展開する可能性を探ることもできる。

また、読者の星探しにゲーム的な要素を加味するための1分間タイムトライアルを組み込んだり、インタラクティブ性を兼ね備えたクイズを実装したりと、さまざまな演出を施して、関心・理解の幅を広げられるのも、この新型電子書籍シリーズの特徴のひとつである。



上) 表紙

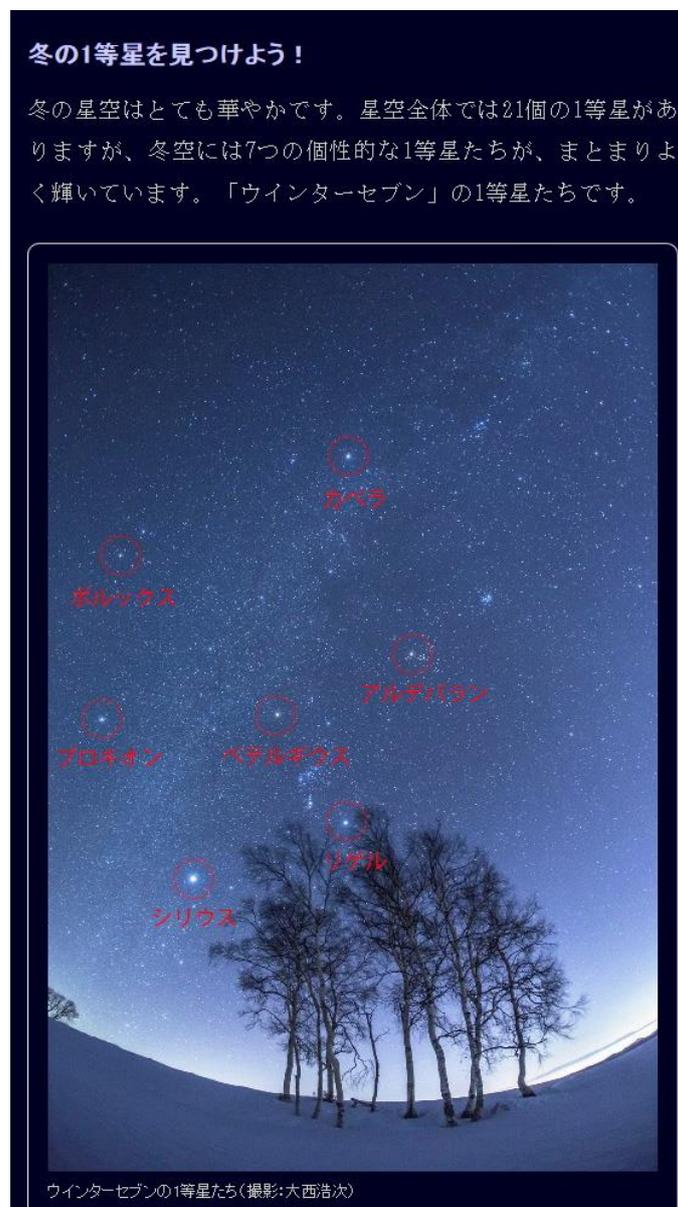
右) 縣秀彦コンシェルジュの読み物記事



- ・実証実験の前提条件等

- ・実証実験のフィールド（どのような場所、環境での実験なのか）

今回は多くの1等星を一度に観望できる冬季の星空を対象とし、かつ月明かりのない1等星をはじめとする星座の星々が見やすい時期を選んで実施した。観望時間としては、冬期は夜遅くの間時間帯は寒さの点から適さないことから、宵の時間帯に多くの1等星が見やすい2月初旬の1週間（2月2日～9日）にリサーチを実施した。観望場所としては冬の1等星はやや南の低い夜空に偏るので、南の空の開けたところを推奨した。（別紙01・モニター依頼書参照）



冬空に見える7つの1等星の概観

・実証実験の機器構成（ハード、ソフト）

モニターを依頼した各人のスマホやタブレットなど、日常的に使用している携帯型の情報端末に、電子書籍「あがた一先生の星さがし・冬の1等星を見つけよう」をweb-books形式、あるいはEPUB3形式でダウンロードし、実際の星空の下でコンシェルジュ機能を利用しながら観望を行ないつつ解説を読む。閲覧の仕方に「web-books形式」と「EPUB3形式」の2つの方法を選択できるのが、本書の大きな特徴である。「web-books形式」形式はネットに接続している状態で閲覧できる一般的なネットコンテンツの利用に準拠したものであり、「EPUB3形式」は電子書籍の国際標準フォーマットに準拠した書籍形態をとるものである。後者は、書籍ライブラリーとしてタイトルの蓄積が可能で、また、ネットに接続できない環境でも、星空観望機能を維持できることから、山間部等のネット未接続エリアで行なわれる星空観望に大きなメリットがあると考えられる。

（別紙01・モニター依頼書参照）

で、冬の1等星たちを探してみてください。うまく星が探せたら、次にその解説を読むと、星や星座のことがよくわかるしくみになっています。

- ・ 南の空の開けた場所で1等星を探しましょう。
- ・ 月明かりのない星空で1等星を探しましょう。

「星探し」機能の使い方

1. 星空の下で、この本を開きます。
2. 「星探し」機能のページを開きます（移動します）。
3. スマホやタブレットを手に持って少し腕を伸ばします。
4. 「星探し」機能の画面表示と音声ガイドにしたがって、目的の星を探します。
5. 画面上で星が探せたら、その目線の先の夜空に輝く星が目的の星です！



冬の1等星を見つけよう！

冬の星空はとても華やかです。星空全体では21個の1等星がありますが、冬空には7つの個性的な1等星たちが、まともりよ

上) コンシェルジュ機能の使い方
右) 星探しコンシェルジュ起動中
（音声誘導と1分間タイムトライアルも起動中）

スを入れることができたかな？

残り25秒！



ずっと左かな



・実証実験のモニター（モニターの構成等）

当電子書籍「あがた一先生の星さがし・冬の1等星を見つけよう」は、最終的には星空の入門者に幅広く活用してもらうことで、これまで行き渡らなかった普及分野の裾野を大きく広げることを念頭に、設計的にも内容的にも制作されてはいるが、実装システムはまだ開発途上であり、広く見知らぬ第三者にモニターをお願いして、予期せぬ機器の障害や、星空観望中の事故などの懸念があるため、今回のモニターは、弊社のスタッフと信頼関係で繋がりがあある知人を通して、その知り合いや家族程度までの範囲にとどめる形でモニターをお願いした。よって、その対象は三鷹市の関係部署、全国の教育関係者、天文同好会関係者などを中心に、その周辺の人たちとなった。

モニターの結果は、電子書籍の最後に電子アンケート依頼形式で表示され、星空の下で実際に試用したあと、その場でアンケート結果を入力して送信する方式を採用し、電子コンテンツの特性を活かした効率化を図った。一方で、予めモニターの個々の成員を特定しないため、どの程度の人が当電子書籍を試用したか、すなわち母集団のデータを明確には把握していない。

（依頼条件は別紙01・モニター依頼書参照）。

●依頼先：

ANAバーチャルハリウッド
ベネッセコーポレーション
長野県は宇宙県連絡協議会
天文教育普及研究会小学校教材開発ワーキンググループ
宙ツーリズム推進協議会
星のソムリエみたか
ちばサイエンスの会
アジアの星プロジェクト
戸田天文同好会
開成学園天文部
その他、複数の出版関係者など

アンケートご協力をお願い

この電子書籍は、たくさんの人たちに星空や天文学の面白さを伝える手段の一つとして、電子書籍の可能性を探るために作成した試験本です。どのようなみなさまに、どのようなコンテンツをご提供するのが望ましいのかを調査して、私たち（合同会社）科学成果普及機構の今後の活動と開発の指針としてまいりたいと思いますので、以下のアンケートにご協力いただければ幸いです。

アンケート1

性別をお教えてください

- 男性
- 女性

アンケート2

年齢層をお教えてください

- 小学生未満
- 小学生
- 中学生
- 高校生
- 大学生
- 社会人(40未満)
- 社会人(40以上)

アンケート3

星や天文に興味がありますか？

- 星や天文にいまも興味がある
- 星や天文に興味を持ったことがある
- 星や天文に興味を持ったことはない

・実証実験で採取するデータ項目、データ数

アンケート項目（表示一式）を以下に示す。返信された有効回答数は33（名）であった。

■アンケートご協力をお願い

この電子書籍は、たくさんの人たちに星空や天文学の面白さを伝える手段の一つとして、電子書籍の可能性を探るために作成した試験本です。どのようなみなさまに、どのようなコンテンツをご提供するのが望ましいのかを調査して、私たち（合同会社）科学成果普及機構の今後の活動と開発の指針としてまいりたいと思いますので、以下のアンケートにご協力いただければ幸いです。

●アンケート1

性別をお教えてください

- ・男性
- ・女性

●アンケート2

年齢層をお教えてください

- ・小学生未満
- ・小学生
- ・中学生
- ・高校生
- ・大学生
- ・社会人(40歳未満)
- ・社会人(40歳以上)

●アンケート3

星や天文に興味がありますか？

- ・星や天文にいまも興味がある
- ・星や天文に興味をもったことがある
- ・星や天文に興味をもったことはない

●アンケート4

天体観察の経験はありますか？

- ・天体観察が好き

- ・天体観察を何度かしたことがある
- ・天体観察ははじめて

●アンケート5

この本は役に立ちましたか？

- ・とても役に立った
- ・役に立った
- ・あまり役に立たなかった
- ・役に立たなかった

●アンケート6

この本は面白かったですか？

- ・とても面白かった
- ・面白かった
- ・あまり面白くなかった
- ・面白くなかった

●アンケート7

この本でユニークと思える機能を選んでください（複数回答可能です）

- ・全体のしくみ
- ・コンシェルジュ機能（キャラクター）
- ・コンシェルジュ機能（電子星図）
- ・コンシェルジュ機能（音声ガイド）
- ・1分タイムトライアル
- ・クイズ
- ・読み物

●アンケート8

どのような立場で本書を使用したかお教えてください（複数回答可能です）

- ・観望会等の指導者・解説者
- ・観望会等の参加者
- ・観望会等の参加者の保護者
- ・プラネタリウム関係者
- ・授業を行った教員
- ・授業を受けた生徒
- ・その他

●アンケート9

どのタイプの本書を利用しましたか？

- ・ EPUB3 (iBooksやgitdenReader等の電子書籍リーダー)
- ・ WEB (mobile Chromeや mobile Safari等のブラウザ)

●アンケート10

電子書籍リーダーはインストールしていますか？

- ・ EPUB3対応ではないがインストールしている
- ・ EPUB3対応をインストールしている
- ・ EPUB3対応かよくわからないがインストールしている
- ・ していない

●アンケート11

本書で不具合が発生したか教えてください (複数回答可能です)

- ・ 特になし
- ・ ダウンロードに何度か失敗
- ・ 星探しコンシェルジュが動作しない
- ・ 星探しコンシェルジュで電子コンパスが正しい東西南北に向かない
- ・ 星探しコンシェルジュで画面がチラチラする
- ・ 星探しコンシェルジュで音が出ない
- ・ 星探しコンシェルジュの動作が遅い
- ・ 3択クイズが動作しない
- ・ 3択クイズで音が出ない
- ・ その他：

●アンケート12

本書籍を配布する場合、どのような形で配布されるのが最も望ましいですか？

- ・ 電子書籍ストア (iBooksストアやAmazon Kindleストアなど) で配布
- ・ イベントや授業などの告知ページで配布
- ・ イベントや授業などの会場でダウンロード先のQRコードを配布
- ・ AirDrop(iOS)やFilesGO(Android)などのファイル共有機能を使って配布
- ・ よくわからない

●アンケート13

この電子書籍は、好きなページ (記事) を組み合わせて自分オリジナルの電子書籍を作れ

る開発中のシステムに対応しています。自分ならこんなページを作るとか、こんなページと組み合わせて書籍を作りたい、こんな機能が欲しいなどの要望があればお書きください。

●アンケート14

電子書籍にはアプリに比べて

※OS（iOSやAndroidなど）に依存せず、またOSがアップグレードしたり端末が変わっても利用できる。

※自分オリジナルのカスタマイズ本が作れる。

※iBooksやAmazonなど電子書籍ストアだけではなく、様々な場所から自由に配布できる。などのメリットがあります。一方、アプリではないので、

※動作が遅い。

※実現できる機能に制限がある。

※あらかじめEPUB3対応の電子書籍リーダーが必要になる。

などのデメリットがあります。

この電子書籍のような、体験学習ツールはどちらのタイプで利用したいですか？

- ・アプリがいい
- ・電子書籍がいい
- ・どちらでもいい
- ・そもそもいない

●アンケート15

以下の情報（端末名、ブラウザ名、バージョン等）をお送りしてもよろしいでしょうか？
機能改善や普及計画の参考として利用させていただきます。

- ・許可します
- ・許可しません

7. 実験結果

アンケート結果を以下に示す。

(別紙02・アンケート結果リストを参照)

8. 実験の考察

アンケートの各項目について個々に考察を述べる。各アンケート項目の選択肢末の数字はモニターの数である。なお、各アンケート項目は、未選択・未記入でも送信を可能としたので、その場合は「不明」としてカウントしてある。

●アンケート1

性別をお教えてください

- ・男性：16
- ・女性：14
- ・不明：3

(考察) 男女比は概ね半々であり、モニター結果に性差の偏りのないデータが得られた。

●アンケート2

年齢層をお教えてください

- ・小学生未満：0
- ・小学生：0
- ・中学生：0
- ・高校生：0
- ・大学生：0
- ・社会人(40歳未満)：7
- ・社会人(40歳以上)：21
- ・不明：1

(考察) 「実証実験のモニター(モニターの構成等)」の項目で記した理由から、全年齢層にモニターがまんべんなく分布した母集団を設定することができなかったため、大学生以下の年齢層で、アンケートに返信したモニターは皆無

であり、社会人層のみに大きく偏った。アンケートの返信は任意としたので、大学生以下の年齢層が、試用はしたがアンケートの返信を行なわなかったのか、そもそも参加者数が少なかったのかは不明であるが、依頼の経緯からして相対的に参加者が少なかったと推定される。当書籍シリーズは、学校教育分野での利用も大きな目的としているので、今後この年齢層を対象として有効なりサーチを行なう必要がある。

●アンケート3

星や天文に興味がありますか？

- ・星や天文にいまも興味がある：23
- ・星や天文に興味をもったことがある：8
- ・星や天文に興味をもったことはない：2

●アンケート4

天体観察の経験はありますか？

- ・天体観察が好き：9
- ・天体観察を何度かしたことがある：19
- ・天体観察ははじめて：4
- ・不明：1

(考察) 「天文への興味」および「天体観察の経験」項目は、やはり「実証実験のモニター（モニターの構成等）」の項目で記した理由から、もともと興味・経験の豊富な参加者の比率が高まった。当書籍シリーズは、初めて星空観望を試みる入門者層へのサポートを創刊の大きな目的のひとつとしているので、今後は「星や天文に興味をもったことはない」および「天体観察ははじめて」層を対象とした有効なりサーチを行なう必要がある。その点で、「星や天文に興味をもったことはない」の2人と「天体観察ははじめて」の4人のアンケート結果は、サンプル数が少ないものの貴重である（次項アンケート5も参照）。一方、興味・経験の豊富な層に、本書がどのように受け止められたかについては、かなり有効な評価を期待できる。

●アンケート5

この本は役に立ちましたか？

- ・とても役に立った：15
- ・役に立った：15
- ・あまり役に立たなかった：1

- ・役に立たなかった：1
- ・不明：1

(考察) 有用性に関する質問。今回実装した「冬の1等星を見つけよう」の記事部分は、一般入門書レベルのオーソドックスな解説内容としたが、コンシェルジュ機能に対応する星座ガイドは、従来の紋切り型の解説をやめ、各星座の等級ごとの星の数を示すなどして、実地の観望現場のニーズに寄り添った、実践的で役に立つ情報を提供することを心がけた。また、和名の解説を本書独自の視点として充実させた。この点、天文歴の豊富な多数のモニターから肯定的な評価を得たのは、書籍内容が天文好きのニーズとうまく合致していることを示している。ただ、アンケート3、4で、「星や天文に興味をもったことはない」かつ「天体観察ははじめて」の1名が、「役に立たなかった」と評価したのは、サンプル数が最小とはいえ、入門者へのサポートがまだまだ不十分であることを示唆しており、その分析が必要である。

●アンケート6

この本は面白かったですか？

- ・とても面白かった：19
- ・面白かった：13
- ・あまり面白くなかった：0
- ・面白くなかった：0
- ・不明：1

(考察) 楽しさや面白さに関する質問。本書の特徴であるコンシェルジュ機能は、従来にない新機軸であるため、まずその仕組み自体の面白さが評価されるであろうことは予想できたので、その強みをさらに際立たせるために、縣秀彦コンシェルジュの分身キャラクターを登場させ、コンテンツの内容にも全体にコミカルなトーンを施した。評価結果は、この制作コンセプトが高い支持を受けたものである。

●アンケート7

この本でユニークと思える機能を選んでください（複数回答可能です）

- ・全体のしくみ：18
- ・コンシェルジュ機能（キャラクター）：15
- ・コンシェルジュ機能（電子星図）：17
- ・コンシェルジュ機能（音声ガイド）：15

- ・1分タイムトライアル：17
- ・クイズ：7
- ・読み物：5

(考察) 「全体のしくみ」「コンシェルジュ機能」の高評価は、本書のメインコンセプト+新機能が支持されたことと、「1分タイムトライアル」の高評価は、本書の拡張コンセプトのひとつである、ゲーム性・エンターテインメント性機能の充実が高く支持された結果である。

●アンケート8

どのような立場で本書を使用したか教えてください（複数回答可能です）

- ・観望会等の指導者・解説者：5
- ・観望会等の参加者：1
- ・観望会等の参加者の保護者：0
- ・プラネタリウム関係者：5
- ・授業を行った教員：1
- ・授業を受けた生徒：1
- ・その他：5

(考察) 「実証実験のモニター（モニターの構成等）」の項目で記した理由から、専門職の比率が高い結果となった。アンケート2、3、4の結果とも調和する。

●アンケート9

どのタイプの本書を利用しましたか？

- ・EPUB3（iBooksやgitdenReader等の電子書籍リーダー）：8
- ・WEB（mobile Chromeや mobile Safari等のブラウザ）：23
- ・不明：1

(考察) 本書の多機能性を示す2つの閲覧形態についての調査項目である。一般的・日常的なネット利用の現状を考えると、WEB（books）形式の閲覧が多数を占めるのは妥当な結果と考えられるが、電子書籍形式にも一定の利用がある。電子書籍の閲覧には別にリーダーソフトのインストールが必要で、現在そのリーダーのフォーマットが乱立するなか、本書が採用する国際標準仕様のEPUB3形式が今後、世界的に広まっていけば、当電子書籍プロジェクトの将来的な展開方針のひとつである国際配本にも有利な環境が整う期待が高まる。ま

た、「実証実験の機器構成（ハード、ソフト）」の項目でも示したように、電子書籍の利点として、書籍ライブラリーとしてタイトルの蓄積が可能であること、ネットに接続できない環境でも星空観望機能の維持が可能なこと、さらに将来的な拡張モードとして開発を計画している「読者カスタマイズ機能」の実装を可能とすることなど、本書の強みを最大限に引き出すことのできるフォーマットであるので、今後も2つ閲覧機能を維持して、各利点を状況に応じて使い分けられる利便性を確保していきたい。

●アンケート10

電子書籍リーダーはインストールしていますか？

- ・ EPUB3対応ではないがインストールしている：7
- ・ EPUB3対応をインストールしている：3
- ・ EPUB3対応かよくわからないがインストールしている：4
- ・ していない：18
- ・ 不明：1

（考察）アンケート9で触れた電子書籍のリーダーに関する調査項目。半数以上はリーダーを持たず、必然的にweb-books形式の閲覧となる。アンケート9から、EPUB3利用は8名であり、当項目の「EPUB3対応をインストールしている：3」に「EPUB3対応かよくわからないがインストールしている：4」が該当する（残りの1は、他項目の選び間違いかもしれない）。本書の特徴をより生かすことのできる「EPUB3形式」は、電子書籍フォーマットの国際標準化をめざす仕様であり、現在、黎明期から拡大期へ移行しつつある電子書籍市場において、今後の普及が予想されるが、上記の結果から、電子書籍の利用はまだ一般的ではなく、さらに書籍リーダーや「EPUB3形式」への関心の低さが伺える（i-phone利用者かandroid系端末利用者かによっても傾向は異なるであろう）。今後は、電子書籍利用環境の動向を注視する必要がある。

●アンケート11

本書で不具合が発生したか教えてください（複数回答可能です）

- ・ 特になし：14
- ・ ダウンロードに何度か失敗：2
- ・ 星探しコンシェルジュが動作しない：3
- ・ 星探しコンシェルジュで電子コンパスが正しい東西南北に向かない：4
- ・ 星探しコンシェルジュで画面がチラチラする：0
- ・ 星探しコンシェルジュで音が出ない：0

- ・星探しコンシェルジュの動作が遅い：3
- ・3択クイズが動作しない：1
- ・3択クイズで音が出ない：0
- ・その他：0
- ・不明：6

(考察) 「特になし」が半数を占めたが、さまざまな機能で不具合報告が寄せられた。とくに動作の遅さと目的星導入のための電子コンパス機能の不調が目立つ。後者は、端末の機種依存性が強く、もとより方位機能が使えないものもあり、今回はその旨を自動判定で巻頭に表示した。今後は、この調査データを参考に、テクニカル面の改良を進める必要がある。

●アンケート12

本書籍を配布する場合、どのような形で配布されるのが最も望ましいですか？

- ・電子書籍ストア（iBooksストアやAmazon Kindleストアなど）で配布：6
- ・イベントや授業などの告知ページで配布：5
- ・イベントや授業などの会場でダウンロード先のQRコードを配布：7
- ・AirDrop(iOS)やFilesGO(Android)などのファイル共有機能を使って配布：1
- ・よくわからない：3
- ・不明：11

(考察) 配布方法に関する項目である。今回のリサーチでは、URLとQRコードで配布をした（別紙モニター依頼書参照）。本書は、実地の利用環境を考慮して、イベントや授業、観望会などでの配布を大きな目的のひとつとしており、参加者側（および主催者側）の視点に立って事前告知ページ、および会場でのQRコードによる配布の必要性を問うたが、「電子書籍ストアでの配布」にほぼ同数の支持を得たのは、一般的な電子書籍ストアを通した配布・流通の将来性に明るい見通しをもたらすものである。

●アンケート13

この電子書籍は、好きなページ（記事）を組み合わせて自分オリジナルの電子書籍を作れる開発中のシステムに対応しています。自分ならこんなページを作るとか、こんなページと組み合わせて書籍を作りたい、こんな機能が欲しいなどの要望があればお書きください。

(考察) 以下の1件の記入があった。

- ・四季の星空の解説があるとよいと思います。

※参考

アンケート方式以外の個別の感想として以下があった。

- ・ 星図ではなくカメラで実物を入れてできるといいですね（星図だと実物を見なくてもできるし、室内でもできてしまう）。→切り替えられるといいのかな？
- ・ 1分間タイムトライアルで秒数の記録がとれるといいかも。7つの合計秒数とか。それでランキングとかつけられるともっといいですね。

●アンケート14

電子書籍にはアプリに比べて

※OS（iOSやAndroidなど）に依存せず、またOSがアップグレードしたり端末が変わっても利用できる。

※自分オリジナルのカスタマイズ本が作れる。

※iBooksやAmazonなど電子書籍ストアだけではなく、様々な場所から自由に配布できる。などのメリットがあります。一方、アプリではないので、

※動作が遅い。

※実現できる機能に制限がある。

※あらかじめEPUB3対応の電子書籍リーダーが必要になる。

などのデメリットがあります。

この電子書籍のような、体験学習ツールはどちらのタイプで利用したいですか？

- ・ アプリがいい：13
- ・ 電子書籍がいい：2
- ・ どちらでもいい：15
- ・ そもそもいない：0
- ・ 不明：3

（考察）アンケート9、10の評価からも必然的に導き出される結果であり、アプリの優位性が際立っている。ただ、「どちらでもいい」が約半数を示すことから、今後も2形式の閲覧機能を維持し、各利点を状況に応じて使い分けられる利便性を確保しつつ、将来的な電子書籍の普及に備える開発を実施すべきと考える。

●アンケート15

以下の情報（端末名、ブラウザ名、バージョン等）をお送りしてもよろしいでしょうか？

機能改善や普及計画の参考として利用させていただきます。

- ・許可します：20
- ・許可しません：13

(考察) 許可が得られたのは20名であった。まずは、機種依存の強い機能面等の改良において、データを有効に利用するとともに、将来的には（とくに販売事業化の面で）、各端末の利用者数やその属性にもとづく配布・販売方策等を検討する必要がある。

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。

- ・ 電子星図誘導機能の精度と安定性の向上
- ・ できるだけ多機種 of 端末に所定の性能を保証する汎用性の向上
- ・ 今回は機能検証用として最小限に留めた天体観望プログラム（今回は「冬の1等星をみつけよう」）の増強と拡張
- ・ 今回は機能検証用として最小限に留めたコンシェルジュ機能の増強と拡張および外部諸団体との提携
- ・ 今回は機能検証用として最小限に留めた書籍部コンテンツの増強と拡張
- ・ 「読者カスタマイズ」機能の開発と実装
- ・ 配布・流通手段の効率的・効果的方策の検討（とくに販売事業化を見据えて）