

画像解析を用いた星空観測の適時情報通知システムの開発

銚館 陸† 浦田 真由‡ 遠藤 守† 安田 孝美† 毛利 勝廣§

†名古屋大学情報科学研究科

‡名古屋大学国際開発研究科

§名古屋市科学館

1 はじめに

博物館や図書館を始めとする文化的施設では様々なデータの一般公開が行われている。近年ではこれらのデータをオープンデータとして公開するケースもある。オープンデータとはデータの二次利用や再配布を容認し、機械判読可能な形式でのデータ公開を推奨するデータの公開方式の事である。例えば、国会国立図書館では「近代デジタルライブラリー」を開設し著作権が失効した書籍を中心とした資料のデジタルスキャン画像を公開している。こうして公開されたデータはただ公開されるだけでなく、専用に開発された「近デジリーダー」と呼ばれるアプリケーションによって二次利用されており、スマートフォンから簡単に読むことができる[1]。これはデータが公開だけでなく活用もなされている一例であるが、実際にはデータの公開のみにとどまってしまう事例も多く、公開したデータが活用されていないというケースも少なからず存在する。

2 名古屋市科学館における活動

科学系の博物館である名古屋市科学館では日本の科学館として初めてオープンデータの公開を実施した。同施設での天文分野にかかるウェブページ上では様々なデータがクリエイティブコモンズライセンスの元にアップロードされ、誰でも簡単にアクセスすることができる。

プラネタリウムや科学館における天文教育では学習者に対して実際の星を見上げ様々な観察を行うことを推奨している。名古屋市科学館によって公開されたデータは天文教育の目的である星空への興味関心を高めることを意識したものだが、公開されたデータを実際に活用する試行はまだ始まったばかりである。こうした現状をふまえ、学習者が実際の空を見るのに役立つ目的で科学館が所有・公開するデータを活用することが求められている。

3 星空情報の適時通知システムの提案

以上のオープンデータの活用方法を模索している現状や、天文教育における星空への興味関心を高める活動を踏まえ、本研究は名古屋市科学館が公開するオープンデータを利用した新たなアプリケーションの開発とその有用性の検証を目的とする。

星空の見えやすさは雲の有無や街灯の点灯具合によって変化する。特に都市部においては、街灯などの光が大気中の水分や塵などで拡散され夜空が明るくなることで、天文観測への悪影響が大きくなる[2]。こういった光による様々な悪影響は光害と呼ばれており、これらの影響を減らそうと調査活動の支援システムなども作成されている[3]。しかし、市街地においては全く星が見えないということもなく、星空が暗くなるタイミングをはかることによって星を見ることは十分に可能である。人工光は常に点灯している訳ではなく深夜帯においては消灯されることが多い。また月明かりや、空気の霞具合によっても星空の明るさは変化するため、これらの変化を捉えることができれば都市部での観測活動も可能である。

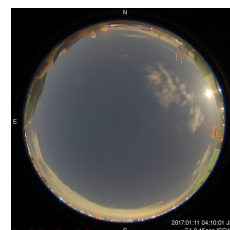


図1. 星空ライブカメラで撮影された上空写真

名古屋市科学館ではこうした市街地における星空の変化を記録するために星空ライブカメラを運用している。このカメラで撮影された写真データは一般に公開されており科学館のホームページで誰でもアクセスすることができる。しかしこのカメラで記録された星空の記録の分析や活用は今まで行われてこなかった。天文教育においてライブカメラを利用したツールは今までになくライブカメラのリアルタイム性を活かしたシステムは学習者にとって有益となる可能性がある。本研究ではライブカメラで撮影された星空の状態をリアルタイムで分析し、星がよく見えるタイミングに観測活動を促すメール通知を行った。

Development of a night sky favorable observation time notification system using Image Analysis

†Riku HOKODATE †Mamoru ENDO ‡Mayu URATA §Katsuhiro MOURI

†Graduate School of Information Science, Nagoya University

‡Graduate School of International Development, Nagoya University

§Nagoya City Science Museum

4 システム構成

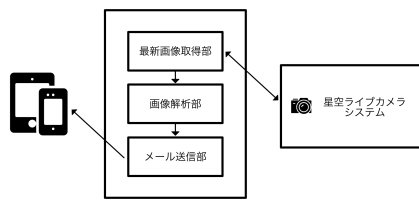


図2. システム図



図3. 分析結果画面

本通知システムでは名古屋市科学館が運用する星空ライブカメラを利用する。このカメラは魚眼レンズを使用しており360度上空の状態を撮影することが可能である。撮影された画像は機械学習法であるSVMによって得られた識別器によって雲の有無を判断し、その後統計的に星空の暗さを判断する。機械学習においては2値分類を行うために約3000枚ほどの上空写真を雲の有無によってラベル付を行った。この分析によって雲の有無と空の暗さが分かり、これらの条件から星が見えやすいと判断された時に1日に1回利用者に対してメール送信を行う。

5 実験結果と考察

本研究では実際に被験者にメールにて星空の状態を通知する実験を行った。被験者は本学情報科学研究科安田・遠藤研究室に所属する学生・教員の合計11名であった。被験者は2016年12月28日から2017年1月2日の期間中、星空がよくみえると判断された時にメール通知を受け、その後の行動と通知機能についての所感をアンケートに回答した。

星空ライブカメラから距離が離れた地域に拠点を置いている場合、低い位置にある雲を撮影しきれないため分析結果と異なる状態を送信してしまう例があった。そのため通知した内容が実際の空模様と異なってしまう事例があったが、ライブカメラが設置してある科学館周辺に生活の拠点を置く被験者は分析結果と一致した星空を確認することができている。

また通知期間終了後に星に対する興味関心の変化について質問を行ったところ肯定的な回答が多く、本研究の目的である星への興味を促進させるような通知に

成功したと言える。しかし通知の内容の情報力が少なく、具体的にどの星や星座を見てよいのかがわからず観測活動に困るという指摘もあった。

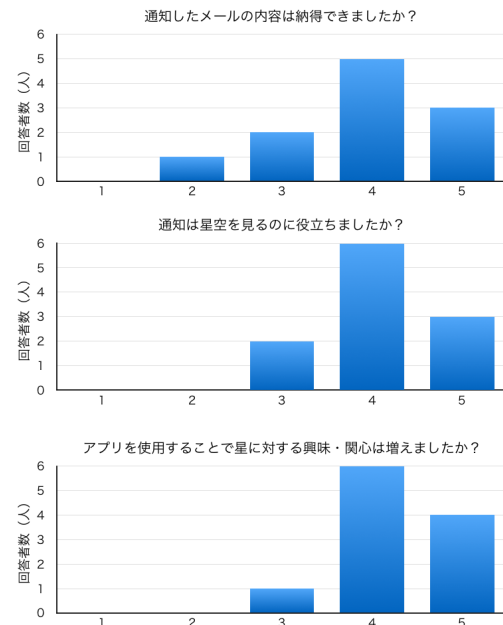


図4. アンケート結果（5段階評価）

以上の結果から名古屋市科学館のオープンデータを利用した通知システムは天文教育の目的である実際の星空を見てもらう事に役立つと考えられるが、通知方法などに改善の余地が多く存在することが分かった。

6 まとめと今後の展望

名古屋市科学館がオープンデータとして公開している星空の写真データを利用し、利用者に天体への興味関心を促進させるための通知システムの開発・実証実験を行った。リアルタイムな星空の通知はユーザーに対して星に対する興味関心を向上させることができたが、システムに対する改善点も多く見つかった。今後は星空の情報の付加、メール以外の手段を用いた通知手法の採用などを行いより効果的な手法を探る。

謝辞

なお、本研究の一部はJSPS科研費25280131、15K00448、15K16097による。

参考文献

- [1] 「人文学資料オープンデータの可能性と現状 (特集 オープンデータ)」, 情報の科学と技術= The journal of Information Science and Technology Association, pp525-530(2015), 橋本雄太
- [2] 「光害の調査と実態」, 名古屋市科学館紀要第25号, pp46-55(1999), 毛利勝廣、鈴木雅夫、野田 学、北原政子
- [3] 「天文学芸員による夜空の明るさ観測活動を支援する Web システムと展示物の開発」, 平松幸恵 (2012)