

Title	スマート天体望遠鏡を活用した小学校の天体観測の教材開発と実践に関する研究
Sub Title	Research on the development and practice of teaching materials for astronomical observation in elementary schools using smart astronomical telescopes
Author	茅野, 真雄(Chino, Masao)
Publisher	慶應義塾大学
Publication year	2022
Jtitle	学事振興資金研究成果実績報告書 (2021.)
JaLC DOI	
Abstract	<p>< 要旨 ></p> <p>星雲や銀河をみる天体観察は、従来、星空のきれいな郊外で、天体望遠鏡の操作を熟知していないと楽しむことが出来なかった。すなわち、専門的な知識と経験が必要な敷居の高い科学の1つだった。本研究は、東京の市街地で、専門的な知識がない人でも星雲や銀河を観察する方法を提供する。その効果は、子どもも大人も天文学をより身近なものとして感じ、科学への興味関心を育むことが期待できる。</p> <p>本研究に用いた機材は、デジタル天体望遠鏡eVscope eQuinoxである。この望遠鏡は以下4つの特徴を持つ。</p> <p>①コンパクトで軽量、持ち運びが簡単である。重さは9kg、本体サイズは幅23cm×高さ65cm（バスケットボール3個分）、本体に電動経緯台、Wi-Fi、バッテリーが組み込まれたオールインワンの望遠鏡である。専用のバックパックに収納できるので、宿泊遠足などの校外学習に携行可能である。</p> <p>②この天体望遠鏡のセットアップはとても簡単である。三脚を組立て、天体望遠鏡本体を設置し、電源を入れて完了である。面倒な作業は全てスマートフォンのアプリで自動で行われる。すなわちアプリが、天体望遠鏡が設置されている現在地、鏡筒が向いている夜空の方向を何百万もの天体座標データベース元にセットアップする。従来必要だった「望遠鏡の極軸合わせ」や「アライメント」といった面倒な作業は、アプリが自動で済ませてくれる。</p> <p>③東京の空で、マンションのベランダから星雲や銀河を観察できる。望遠鏡の光学倍率は50倍、デジタル倍率は最大400倍で、18等星まで観察可能である。スマートホンのアプリ上で見たい天体をタップするだけで、自動的に望遠鏡が動いて天体映像を見せてくれる。プラネタリウムや教科書でしか見たことのない星雲や銀河を観察できる。その天体映像は自分のスマートフォンに保存できる。</p> <p>④これまでの望遠鏡観察は観察者しか天体を見れなかったが、この天体望遠鏡は最大10台のスマートフォンと接続可能で、各自自分のスマートホンから天体観察ができる。</p> <p>< まとめ ></p> <p>本研究は、天体観察には興味関心はあったが、望遠鏡をつかえない、東京の空では天体観察できなかったという人にも天体観察の喜び、楽しさを提供する。本研究で用いたデジタル天体望遠鏡eVscope eQuinoxは、これまで天体観察の障害になっていた、観察機器（天体望遠鏡）や観察地（東京）の制約を小さくする。その効果は、多くの人が今まで見ることが出来なかった星雲や銀河を実際に見ることができるようになる。その結果、天体観察は身近なものになり、科学への興味関心を高めることが期待できる。</p> <p>Traditionally, astronomical observation of nebulae and galaxies could only be enjoyed in suburban areas with beautiful starry skies and a thorough knowledge of the operation of an astronomical telescope. In other words, it has been one of the most difficult sciences requiring specialized knowledge and experience. This study provides a way for people without specialized knowledge to observe nebulae and galaxies in the urban area of Tokyo. The effect is expected to be to make astronomy more accessible to both children and adults and to foster interest in science.</p> <p>The equipment used in this study was the eVscope eQuinox digital astronomical telescope. This telescope has the following four features.</p> <p>(1) Compact, lightweight, and easy to carry. Weighing 9 kg, with the main body size of 23 cm (width) x 65 cm (height) (equivalent to three basketballs), it is an all-in-one telescope with a motorized altazimuth mount, Wi-Fi, and batteries built into the main body. The telescope can be stored in a special backpack to be carried on field trips.</p> <p>(2) The telescope is very easy to set up. The tripod is assembled, the main body of the telescope is installed, and the power is turned on. All the troublesome work is done automatically by a smartphone app. The app sets up the telescope based on a database of millions of celestial coordinates, i.e., the current location of the telescope and the direction of the telescope barrel in the night sky. The app automatically performs the tedious tasks that were previously necessary,</p>

	<p>such as aligning the telescope's polar axis and aligning the telescope.</p> <p>(3) The app allows users to observe nebulae and galaxies in the Tokyo sky from the balcony of their condominium. The telescope has an optical magnification of 50x and a digital magnification of up to 400x, making it possible to observe stars up to 18th magnitude. By simply tapping the object you want to see on the smartphone application, the ten observe nebulae and galaxies that you have only seen in planetariums and textbooks. The astronomical images can be saved on your smartphone.</p> <p>(4) While only the observer can view celestial objects through a conventional telescope, this telescope can be connected to up to 10 smartphones, allowing each user to observe celestial objects from his or her own smartphone.</p> <p>This study provides the joy and pleasure of astronomical observation to those who have an interest in astronomical observation but do not have access to a telescope or cannot observe celestial objects in the Tokyo sky. The eVscope eQuinox digital astronomical telescope used in this study will reduce the limitations of the observing equipment (astronomical telescope) and the observing location (Tokyo), which have been obstacles to astronomical observation. The effect is that many people will be able to see nebulae and galaxies that they could not see before. As a result, astronomical observation will become more accessible and is expected to increase interest in science.</p>
Notes	
Genre	Research Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=2021000003-20210144

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

研究代表者	所属	横浜初等部	職名	教諭	補助額	300 (A) 千円
	氏名	茅野 真雄	氏名 (英語)	CHINO Masao		
研究課題 (日本語)						
スマート天体望遠鏡を活用した小学校の天体観測の教材開発と実践に関する研究						
研究課題 (英訳)						
Research on the development and practice of teaching materials for astronomical observation in elementary schools using smart astronomical telescopes						
1. 研究成果実績の概要						
<p><要旨></p> <p>星雲や銀河をみる天体観察は、従来、星空のきれいな郊外で、天体望遠鏡の操作を熟知していないと楽しむことが出来なかった。すなわち、専門的な知識と経験が必要な敷居の高い科学の1つだった。本研究は、東京の市街地で、専門的な知識がない人でも星雲や銀河を観察する方法を提供する。その効果は、子どもも大人も天文学をより身近なものとして感じ、科学への興味関心を育むことが期待できる。</p> <p>本研究に用いた機材は、デジタル天体望遠鏡 eVscope eQuinox である。この望遠鏡は以下 4 つの特徴を持つ。</p> <p>①コンパクトで軽量、持ち運びが簡単である。重さは 9kg、本体サイズは幅 23cm×高さ 65cm(バスケットボール3個分)、本体に電動経緯台、Wi-Fi、バッテリーが組み込まれたオールインワンの望遠鏡である。専用のバックパックに収納できるので、宿泊遠足などの校外学習に携行可能である。</p> <p>②この天体望遠鏡のセットアップはとても簡単である。三脚を組立て、天体望遠鏡本体を設置し、電源を入れて完了である。面倒な作業は全てスマートフォンのアプリで自動で行われる。すなわちアプリが、天体望遠鏡が設置されている現在地、鏡筒が向いている夜空の方向を何百万もの天体座標データベース元にセットアップする。従来必要だった「望遠鏡の極軸合わせ」や「アライメント」といった面倒な作業は、アプリが自動で済ませてくれる。</p> <p>③東京の空で、マンションのベランダから星雲や銀河を観察できる。望遠鏡の光学倍率は 50 倍、デジタル倍率は最大 400 倍で、18 等星まで観察可能である。スマートホンのアプリ上で見たい天体をタップするだけで、自動的に望遠鏡が動いて天体映像を見せてくれる。プラネタリウムや教科書でしか見たことのない星雲や銀河を観察できる。その天体映像は自分のスマートフォンに保存できる。</p> <p>④これまでの望遠鏡観察は観察者しか天体を見れなかったが、この天体望遠鏡は最大 10 台のスマートフォンと接続可能で、各自自分のスマートフォンから天体観察ができる。</p> <p><まとめ></p> <p>本研究は、天体観察には興味関心はあったが、望遠鏡をつかえない、東京の空では天体観察できなかつたという人にも天体観察の喜び、楽しみを提供する。本研究で用いたデジタル天体望遠鏡 eVscope eQuinox は、これまで天体観察の障害になっていた、観察機器(天体望遠鏡)や観察地(東京)の制約を小さくする。その効果は、多くの人が今まで見ることが出来なかつた星雲や銀河を実際に見ることができるようになる。その結果、天体観察は身近なものになり、科学への興味関心を高めることが期待できる。</p>						
2. 研究成果実績の概要 (英訳)						
<p><Abstract></p> <p>Traditionally, astronomical observation of nebulae and galaxies could only be enjoyed in suburban areas with beautiful starry skies and a thorough knowledge of the operation of an astronomical telescope. In other words, it has been one of the most difficult sciences requiring specialized knowledge and experience. This study provides a way for people without specialized knowledge to observe nebulae and galaxies in the urban area of Tokyo. The effect is expected to be to make astronomy more accessible to both children and adults and to foster interest in science.</p> <p>The equipment used in this study was the eVscope eQuinox digital astronomical telescope. This telescope has the following four features.</p> <p>(1) Compact, lightweight, and easy to carry. Weighing 9 kg, with the main body size of 23 cm (width) x 65 cm (height) (equivalent to three basketballs), it is an all-in-one telescope with a motorized altazimuth mount, Wi-Fi, and batteries built into the main body. The telescope can be stored in a special backpack to be carried on field trips.</p> <p>(2) The telescope is very easy to set up. The tripod is assembled, the main body of the telescope is installed, and the power is turned on. All the troublesome work is done automatically by a smartphone app. The app sets up the telescope based on a database of millions of celestial coordinates, i.e., the current location of the telescope and the direction of the telescope barrel in the night sky. The app automatically performs the tedious tasks that were previously necessary, such as aligning the telescope's polar axis and aligning the telescope.</p> <p>(3) The app allows users to observe nebulae and galaxies in the Tokyo sky from the balcony of their condominium. The telescope has an optical magnification of 50x and a digital magnification of up to 400x, making it possible to observe stars up to 18th magnitude. By simply tapping the object you want to see on the smartphone application, the ten observe nebulae and galaxies that you have only seen in planetariums and textbooks. The astronomical images can be saved on your smartphone.</p> <p>(4) While only the observer can view celestial objects through a conventional telescope, this telescope can be connected to up to 10 smartphones, allowing each user to observe celestial objects from his or her own smartphone.</p> <p><Summary></p> <p>This study provides the joy and pleasure of astronomical observation to those who have an interest in astronomical observation but do not have access to a telescope or cannot observe celestial objects in the Tokyo sky. The eVscope eQuinox digital astronomical telescope used in this study will reduce the limitations of the observing equipment (astronomical telescope) and the observing location (Tokyo), which have been obstacles to astronomical observation. The effect is that many people will be able to see nebulae and galaxies that they could not see before. As a result, astronomical observation will become more accessible and is expected to increase interest in science.</p>						

3. 本研究課題に関する発表

発表者氏名 (著者・講演者)	発表課題名 (著書名・演題)	発表学術誌名 (著書発行所・講演学会)	学術誌発行年月 (著書発行年月・講演年月)