

プラネタリウムを使った小学生向き学習プログラム 「星ざ早見を使って星ざをさがそう」の開発

竹内 幹蔵*・龍 善暢*・太田 哲朗*・矢田 猛士*

The Teaching Program "How to Use a Planisphere" Using Planetarium for Elementary School Pupils

Mikimasa Takeuchi, Yoshinobu Tatsu, Tetsuaki Ota and Takeshi Yada

1. はじめに

三瓶自然館では学校との連携強化、学校教育での利用増進が重要な課題となっている。そのため、三瓶自然館の学習プログラムが、学校における授業の補助的なものから、学芸員が教員に代わって行う授業そのものとして位置付けられるものになるよう、内容の向上を図っているところである。

そのような取り組みの一環として、以前、小学校第4学年での星の学習に関して教員の意見を聴き、「星座早見の使い方を教えるのが難しい」との声が特に多かったので、夜間に三瓶自然館の天体観測施設において星座早見の使い方を指導するプログラムを開発した(竹内, 2009)。本研究はそこから発展させ、昼間でも行えるよう、三瓶自然館のプラネタリウム設備を用い

て小学生に星座早見の使い方を指導するプログラムの開発に取り組んだものである。

本プログラムの開発に当たっては、小学校教員向けに実演を行って、意見を求めた。

2. 教具の準備

(1) 星座早見

星座早見は三瓶自然館で所持している渡辺教具製作所製の「スター・ディスク2000」(図1)を用意した。この星座早見は、直径が22cmの円形で、星座早見本来の機能以外の付加的な機能がない簡素な作りになつておらず、扱いやすいものである。また、プラスチック製で丈夫である。

(2) 懐中電灯

夜空の下で星座早見を見るとき、懐中電灯で照らす必要がある。そのとき光が明るすぎると、目が明るさ



図1 星座早見「スター・ディスク2000」



図2 電球を赤セロハンで覆った懐中電灯

*島根県立三瓶自然館, 〒694-0003 島根県大田市三瓶町多根1121-8

The Shimane Nature Museum of Mt. Sanbe (Sahimel), 1121-8, Tane, Sanbe-cho, Ohda, Shimane, 694-0003, Japan

に順応して星が見えなくなるので、順応しにくい赤色の光を使うことが大切である。プラネタリウムの投影中も夜と同様に暗いので、電球を赤セロハンで覆った懐中電灯（図2）を用意した。

なお、（1）の星座早見は「夏の大三角」等の線および名称が赤色で描かれているため、赤い光で照らすと見えないかと思われたが、実際に試してみると問題なく見られた。

3. 実 演

2009年8月20日に三瓶自然館で開催した「先生のための授業体験会」において、本プログラムを紹介した。プラネタリウム設備において地域の小学校教員に対し「模擬授業」の形で実演した（図3）。

以下、表1の指導案に沿って、プログラムの詳細を述べる。

（1）導入（学習活動1および2）

星座早見と懐中電灯は、プラネタリウムへの入場前にあらかじめ配布し、入場時には、なるべく中央の席に座るよう案内した。これは、壁際の席だと星座が歪んで見えてしまうからである。



図3 実演の様子

表1 実演用の指導案

- | | |
|--------|--------------------------------------|
| （1）題材名 | 「星ざ早見を使って星ざをさがそう（プラネタリウムを使用して）」 |
| （2）目標 | 星座早見の使い方を理解し、それを使って星座が見つけられるようになること。 |
| （3）展開 | 20分 |

学習活動	時間	学芸員の支援	備考
1. 学習課題をつかむ。 どのように星座早見を使って、星座をさがすのだろう。	1分	・なるべく中央の席に座らせる。 ・目標を明確に提示する。	<児童> 星座早見 懐中電灯 (赤セロハンを貼ったもの)
2. 星座早見の月日と時刻を合わせる。	7分	・パワーポイントで合わせ方の説明。 ・隣の人同士で確認させる。 ・前の舞台に出て、方位の合わせ方を説明。	<学芸員> パワーポイント レーザーポインタ
3. 星座等を探す。	5分	・さそり座の見える位置を予想させ、星を投影して確認させる。（以下、季節によって探させる星座を変える） ・懐中電灯で星座早見を照らせ、夏の大三角と北斗七星の見える位置を予想させる。星を結ぶ線等の目印を投影して確認させる。	
4. 星の動きを見、異なる時刻に見える星の並びを探す。	3分	・時間を進めて日周運動を示す。 ・夜中に見える「秋の四辺形」を星座早見を使って探させる。	
5. 星の並びから星座名をしらべる。	2分	・特徴的な星の並びであるカシオペヤ座を指して、それが何の星座か、星座早見を使って調べさせる。	
6. 惑星の見え方について知る。	2分	・星座早見に載っていない天体（惑星・月）を示す。	
7. 気づいたことや疑問に思ったことをあげる。	一分	・プラネタリウムを出たあと、気づいたことを話し合わせ、質問を受ける。	

- （4）評価 積極的に星座早見を使用し、星座が探せるようになったか。（観察）

学芸員は、普段プラネタリウムの解説を行う操作卓において、はじめに「どのようにして星座早見を使って、星座を探すのだろう。」という課題を述べ、本時の学習で星座早見が使えるようになるという目標を提示した。

次に、各自が星座早見と懐中電灯を持っていることを確認させ、懐中電灯は指示がある時にだけ点灯するよう注意を与えた。

その後、星座早見の使い方について説明した。

星座早見のしくみについて、星座早見は2枚の板が重なってできており、一方の板が他方に対して回転すること、上の板の窓の部分が空に当たること、その窓の周りに方位が書かれていること、窓の中の「天頂」が頭の真上に当たり、その天頂はプラネタリウムではドーム状の天井の中央に当たることをプロジェクタで図示しながら説明した。

そして、星座早見を使う上で大切なことを2点挙げた。その一つ目として、月日と時刻を合わせることについて、同じくプロジェクタで図示しながら説明した。8月20日の午後8時の空を見たい場合は、星座早見の下の板の外周部にある「8月」と書かれた枠の「20」という数字のところに、上の板の「20h」と書かれた線が合うように上下の板を回転させることを示した(図4)。24時制についても言及し、午後8時が20時であるので、「20h」と書かれたところを見つけるのだと知らせた。その例のとおりに児童(ここでは「模擬授業」であるので児童役の教員)に、星座早見の月日と時刻を合わせさせた。隣の席の児童同士でできたかどうか確認させ、また、操作卓から出て巡回した。

そのまま前方の舞台まで行き、そこで大切なことの二つ目として、方位を合わせることについて説明した。このプラネタリウムでは前が南になることを示し、北・東・西の方位についても發問しながら示した。自

分が向いている方位を下にして星座早見を持ち、そのまま上に掲げると方位が合うと知らせた。

(2) 展開1(学習活動3および4)

月日と時刻を合わせた星座早見上のどこにさそり座があるか探させ、見つけられたらそれが空のどの位置に見えるか予想させた。その間に操作卓に移動し、星座早見で合わせている8月20日午後8時の星空を投影した。さそり座の位置を示して、児童の予想があっているかどうか確認させた。

次に、夜間と同様に暗い中で星座早見を使うことを指導した。懐中電灯で星座早見を照らすよう指示し、星座早見上で夏の大三角と北斗七星がどこにあるか探させ、それらが空のどの位置に見えるか予想させた。反応を見ながらしばらく後に懐中電灯を消すよう指示した。これは、プラネタリウムにおいては、赤い光であっても、明かりが投影の妨げになるためである。以降、このように星座早見を見る時だけ懐中電灯を使わせた。懐中電灯が消えたあと、夏の大三角と北斗七星の位置を示し、予想が合っていたか確かめさせた。

さらに、プラネタリウムの時間を進めて、星の日周運動を見せ、午前0時になったところで時間を止めた。星座早見の月日と時刻を合わせさせ、これまでと同様の方法で、秋の四辺形を探させた。

(3) 展開2(学習活動5および6)

今度は、星の並びを見て、それが何の星座か星座早見を使って調べさせる指導をした。カシオペヤ座を示し、その特徴的な星の並びと位置から、星座早見でそれが何の星座が何なのか調べさせた。

このあと初めて、本来見えているはずの木星を投影し、惑星が星座早見に載っていない天体であることを説明した。この日は新月で月は見えない夜であったが、もし月が出ているのであれば、月についても同様の操作をすることになる。このように最初はあえて星座早見に出ていない天体を見せないでおいて混乱を避け、後に月・惑星の見え方について説明することとした。

(4)まとめ(学習活動7)

さらにプラネタリウムの時間を進めて夜明けを迎え、投影を終了した。

三瓶自然館のプラネタリウムでは、通常続けて他の番組を上映するので、時間的制約から、話し合いや質疑応答は、プラネタリウムを退場してからとなる。

今回は「模擬授業」だったので、退場後別室で、意見・感想等を聴取した。

4. プログラムの改良

教員からの感想として、本プログラムは学校の授業



図4 月日と時刻の合わせ方の解説図

表2 改変した指導案

- (1) 題材名 「星ざ早見を使って星ざをさがそう（プラネタリウムを使用して）」
 (2) 目標 星座早見の使い方を理解し、それを使って星座が見つけられるようになること。
 (3) 展開 20分

学習活動	時間	学芸員の支援	備考
1. 学習課題をつかむ。 どのように星座早見を使って、星座をさがすのだろう。	1分	・なるべく中央の席に座らせる。 ・目標を明確に提示する。	<児童> 星座早見 懐中電灯 (赤セロハンを貼ったもの)
2. 星座早見の月日と時刻を合わせる。	7分	・パワーポイントで合わせ方の説明。 ・隣の人同士で確認させる。 ・前の舞台に出て、方位の合わせ方を説明。	<学芸員> パワーポイント レーザーポインタ
3. 星座等を探す。	5分	・特定の星座もしくは星の並びを予想させ、星を投影して確認させる。 ・懐中電灯で星座早見を照らせ、別の星座・星の並びの位置を予想させる。目印を投影して確認させる。	さそり座、夏の大三角など、季節によって探させる星座を変える。
4. 星座早見を合わせ直し、異なる時刻に見える星座等を探す。	3分	・時間を進めて日周運動を示す。 ・夜中に見える星座または星の並びひとつを星座早見を使って探させる。	
5. 星の並びから星座名をしらべる。	2分	・特徴的な星の並びを指して、それが何の星座か、星座早見を使って調べさせる。	
6. 惑星の見え方について知る。	2分	・星座早見に載っていない天体（惑星・月）を示す。	
7. 気づいたことや疑問に思ったことをあげる。	一分	・プラネタリウムを出たあと、気づいたことを話し合わせ、質問を受ける。	

- (4) 評価 積極的に星座早見を使用し、星座が探せるようになったか。（観察）

として成り立つということであったので、小学校向け学習プログラムとして三瓶自然館で実施していくことにした。指導案は表2のとおり季節によらない汎用的なものに書き改めた。

本プログラムの改善すべきこととして、(1)スターディスク2000は方位がアルファベットで示されている等児童にわかりにくいところがあるので別のがよい、(2)北極星を示してほしい、(3)ワークシートを用意してほしい、といったことが指摘されたので、それに対し以下のように対応した。

(1) 星座早見の改良

スターディスク2000は、方位がE・W・S・Nで書かれているほか、時刻が「時」ではなく「h」で表されている点、また24時制が用いられている点が小学生にはわかりにくい。よって、本プログラムの実施にあたって星座早見を買い増す際、方位が東西南北で表され、時刻も「午後○時」・「午前○時」といった表示になっており、しかもスターディスク2000のように簡素



図5 方位のシールを貼った「スターディスク」

で扱いやすいものを探したが、最適なものが見つからなかった。そこで、スターディスク2000の後継版である「スターディスク」を購入し、方位には「東」・「西」・「南」・「北」のシールを貼った（図5）。時刻の

表示はそのままにしておいて、実演のときと同様の説明を加えることとした。

星ざ早見をつかってみよう	
小学校 年 年前	
1. 星ざ早見をつかうために大切なことは何でしょうか。2つあります。	
①	
②	
2. 今日、星ざ早見を使ってさがした星のならびや星ざには、どんなものがありましたか。おぼえているものを3つ言いましょう。	
①	<input type="text"/>
②	<input type="text"/>
③	<input type="text"/>
3. あなたのたんじょう星ざを午後8時に見ようとしたら、何月ごろに見やすくなるでしょうか。星ざ早見でしらべてみましょう。	
あなたのたんじょう星ざ	<input type="text"/> ざ
見える月	<input type="text"/> 月
ほんとうの空でも、星ざ早見をつかってみよう！	
さんべしせんかんサヒメル	

図6 ワークシート

(2) 北極星について

プログラム中、北斗七星かカシオペヤ座を取り上げたときに、あわせて北極星を示すこととした。

(3) ワークシート

主に学習内容を確認させるためのワークシートを作成した(図6)。

教員向けの実演のあと、2009年の秋季に4校に対して本プログラムを実施した。観察によるところでは、どの回も児童が星座早見の使い方をある程度理解したと判断できたので、この学習プログラムが小学校の授業として十分活用可能であると評価できる。

5. まとめ

三瓶自然館では、地元小学校教員の協力を得て、昼間にプラネタリウムを使って星座早見の使い方を指導するプログラムを開発した。この学習プログラムは、小学校からの需要があり、授業として十分活用可能と評価できるものである。今後もこのプログラムの評価を行うとともに、引き続き学校と連携して、天文教育プログラムの開発に取り組んでいきたい。

引用文献

竹内幹蔵(2009) 小学生向け天文教育プログラムの開発、島根県立三瓶自然館研究報告、7、pp.153-154。