SURE 静岡大学学術リポジトリ
Shizuoka University REpository

自ら学ぶ天体学習：第5学年「星とその動き」の実践

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2018-07-05 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 青木, 克顕 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00025423

静岡地学　第61号（1990）

自ら学ぶ天体学習
—第5学年「星とその動き」の実践—

青　木　克　顕*

1．はじめに

天体学習では、実際に星を見させることが大切である。しかし、静岡市街の中心に位置する静岡市立青葉小学校区では、公害や大気の汚れ、高層建築の影響などで星は見にくい。また、郊外からバスで通学している児童も多いため、夜間に児童を学校に集めて天体観測会を開きにくい状況にある。一方、本校では「自分で考え進んで追究する子」をテーマに、ひとり学習の研究に取り組んでいる。

そこで、今回、家庭での観測学習と教育機器を利用した学習を中心に、自分でテーマを決め学習する方法を試みた。以下に実践を報告する。

2．本単元のねらい

星空を観察させることにより、星の美しさや、星が動いていることに気づかせ、宇宙に対する興味や関心をもたせる。（共通目標）

第5学年の「星の動き」の内容は、中学、高校の学習でも繰り返される。また、日周運動は小学校の段階ではなかなか理解させにくい。そこで、本単元では学習する態度を育てることを第一のねらいとした。

理科学習がねらう「学習する態度」を、次のように定義した。

① 意欲を持って追究すること

② 調べ方が分かり、調べようとすること

①のためには、ものを見る力を身につけさせることが重要である。自分で視点を選び、意識した見方ができるようにしなくてはならない。

彗星の発見者は、昨日まで見えていた星がきちんと頭に入っているから、新しく現れた星を見つけることができるのであろう。子供たちにも、星の動きが経験的にとらえられるようにしたいと考えた。

②では、実験観察の技能だけでなく、どのように調べ考えたらよいかという学習の方法を身につけさせることが重要である。

そこで、本単元では、自分で夜空を観測することを学習の中心とし、星の動きを統一的にとらえさせるための援助に教育機器を使用した。

* 静岡市立青葉小学校

3．単元展開の概要

第一次	星空を観察して、気づいたことを記録しよう。	（第1時、家庭学習）
	星空を観察して、気づいたことを発表しよう。	（第2、3時）
第二次	自分の研究テーマを決めよう。	（第4時）
	研究の方法を考えよう。	（第5時）
	調べてみよう。（データの整理）	（第6、7、8時）
	研究の成果を発表しよう。	（第9、10時）
第三次	自分の家から見える星の動きを観測しよう。	（家庭学習）
	ほかの星はどのように動いているのだろう。	（第11、12時）
	まとめ（子供の発表）	（第13時）

4．天体観測と子供の表れ

(1) 観測の方法

小学校の星の観測で難しいのは、どのような観測道具を使わせるかということである。今回は、市販の観測箱をはじめ、透明の傘を用いる方法、高度計を使う方法など、いろいろと子供たちに工夫させてみた。

その結果、よく使われる次の方法はあまりうまくいかなかった。

ア．＜観測箱＞TPシートを、前に貼ると星の数がぐんと減ってしまう。また、糸を張る方法では、肝心の糸がよく見えない。また、オリオン座などの大きな星座は、時間がたつとすぐに視野から消えてしまう。

イ．＜ビニールの透明な傘＞北天の星の動きを統一的にとらえさせるのには有効だが、星は見にくい。

ウ．＜高度計＞高さはある程度正確に求められるが、子供の技能では、方位と高度の両方を要求するのは無理である。

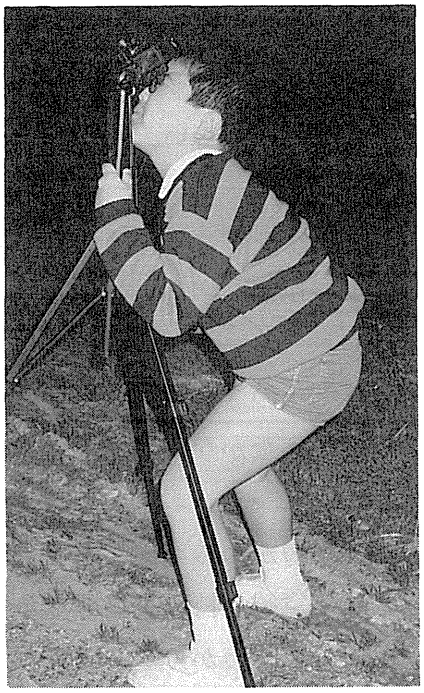


写真1　写真を撮るK君

次の二つは比較的良かった。

エ．＜指を使い角度を求める方法＞（児童会館の松本仁美氏にご指導いただいた。）

オ．＜天体写真を撮る方法＞天体写真は、NHKの教育番組でも撮り方が紹介されていて、子供たちの関心が大変高く、親と郊外に出かけては、よい写真を撮ってくる子供もいた。

(2) 子供の表れ

夜空の観測を始めて2週間後に「観測して初めて気づいたこと」を調査してみた。

ア．星にはいろいろな色をしたものがある。……16名
イ．星には明るいものと暗いものがある。……5名
ウ．星座を自分で見つけることができた。……10名
エ．星は動いていることが分かった。……10名
（調査対象37名、複数回答。）

子供たちが観測結果を報告し合う中で問題となったのは、

・オリオン座の左下の星（サイフ）が見えるか見えないか。見えないのは、何の影響だろう。
・オリオン座の星雲は、教科書の写真のように赤く見えるか。

などである。いずれも、実際に観察してみないと生まれない疑問である。

これらの疑問をもとに研究テーマを決めさせた。子供の好みにより、テーマの選び方に違いがあり、子供を知る上で大変おもしろかった。

また、観測に対する意欲の程度は、個人差が大きく、天体写真を撮ろうと筆者の自宅に押し掛けてくる子供もあれば、「何も発見できない。」と答える者もいた。そこで、朝の会などで話題にしたり、教室掲示を工夫するなどして、学習のムードを高めた。

5．星の動きを自分なりにとらえさせる試み　―本時（第12時）の授業―

(1)　本時の目標

自分の調べたい星の動きを、教育機器等を利用して、自分なりに調べさせる。

(2)　授業構想

本時では、体育館にVTR、パソコン、プラネタリウム等を設置し、自分の観測してきた星の動きを確かめるとともに、他の方角の空の星についても目を向けさせることをねらい、「学習チャート」（図1）と「学習ガイド」（図2）を見ながら、各自がそれぞれの学習コーナーへ移動することによって進められる（図3）。学習チャートには、学習の進め方が示されており、困ったら「相談コーナー」へ行き、教師に相談するようになっている。

一つのコースが終了すると（平均10分間）、子供たちはノートにまとめを書き、次の学習へ進む。時間のある限り、これが繰り返される。

空間的な認知能力の高い子供については、「プラネタリウム」等で、全天の星が北極星を中心に回っていることに気づかせたい。また、観察が不十分な子供については、VTRにより星の動きを連続的にとらえさせたい。

T１：あなたは、どの星について観察してきました。

スタート

T２：今日は、どの星の動き方について調べたいですか。ノートに番号を書きなさい。

① オリオン座　② 木星　③ カシオペア座　④ 北斗七星　⑤ 月　⑥ 全天の星　⑦ その他

南の空の星の動きを調べてみましょう。

T３：どの方法で調べたいですか。
次の中から選びなさい。

ア、VTR
イ、パソコン
ウ、プラネタリウム
エ、スライド（写真）
オ、本
カ、OHP
キ、星座早見盤
ク、その他

T４：次の場所に移動しましょう。

アの人：VTR＜1＞へ
イの人：パソコンへ
ウの人：先にVTR＜1＞へ
次にプラネタリウムへ
エの人：スライド＜1＞へ
オの人：図書コーナーへ
カの人：OHP＜1＞へ
キの人：図書コーナーへ
クの人：相談コーナーへ

北の空の星の動きを調べてみましょう。

T３：どの方法で調べたいですか。
次の中から選びなさい。

ア、VTR
イ、パソコン
ウ、プラネタリウム
エ、スライド（写真）
オ、本
カ、OHP
キ、星座早見盤
ク、その他

T４：次の場所に移動しましょう。

アの人：VTR＜2＞へ
イの人：パソコンへ
ウの人：先にVTR＜2＞へ
次にプラネタリウムへ
エの人：スライド＜2＞へ
オの人：図書コーナーへ
カの人：OHP＜2＞へ
キの人：図書コーナーへ
クの人：相談コーナーへ

T３：VTR＜4＞を
見ましょう。

T３：どの方法で調べたいですか。
次の中から選びなさい。

ア、VTR
イ、パソコン
ウ、プラネタリウム
エ、OHP

T４：次の場所に移動しましょう。

アの人：VTR＜3＞へ
イの人：パソコンへ
ウの人：プラネタリウムへ
エの人：OHP＜3＞へ

T３：相談コーナーへ
行きなさい。

T４：先生に指示された
場所へ移動しなさ
い。

T５：分かったこと、疑問に思ったことをノートに書きなさい。

T６：どちらに進みますか。

□ 他の方法で調べてみたい。→T３へもどりなさい。
□ 次の星について調べたい。→T２（スタート）にもどりなさい。
□ 疑問について調べたい。　→相談コーナーに行きなさい。

図１　学習チャート　ほかの星はどのように動いているのだろう

それぞれの学習コーナーでは、次のようなものが用意され、あなたが来るのを待っています。

パソコンコーナー

ソフト１　自分で見たいことがらを番号で選んで調べることができます。
＊だれでもすぐできます。
＊やり方をまちがえても、こわれることはありません。

ソフト２　マウス使って星を動かします。
＊やり方の分からない人は、先生、または、清水朝弘君、新村昌永君、國崎雄一郎君に聞いてください。

ビデオコナー

ＶＴＲ＜１＞（約８分）「南天の星の動き」　ＮＨＫ番組
オリオン座の一晩の動き方を写真にとってわかりやすく説明しています。また、最後には時間を縮めて南の星の動きをうつしてあります。
＊オリオン座の動くようすを見たい人向き

ＶＴＲ＜２＞（約９分）「北天の星の動き」　ＮＨＫ番組
カシオペア座と北斗七星の写真をパネルにはり、他の北の星の動き方はどのようになっているのかをいっしょに考えます。
＊北の星の動き方をおねえさんといっしょに考えてみたい人向き

ＶＴＲ＜３＞（約１０分）「全天の星の動き」　ＮＨＫ番組
南の空の星の動きと北の空の星の動きをまとめ、さらに、東の空の動きはどのようになっているかを観察しています最後に、３つのパネルと模型を使って全天の星の動きがどのようになっているかが分かるようになっています。
＊空全体の星の動きがどうなっているのか知りたい人向き
ただし、北の空の星の動き方が分かっていないとよく分かりません。

ＶＴＲ＜４＞（約１５分）「月の動き」　ＮＨＫ番組（４年生の理科）
月の動き方をもう一度確かめてみたい人のために、用意しました。
＊地球から何光年もはなれた所にある星と月が同じような動き方をするのはどうしてなのか考えてみましょう。

プラネタリウム

全天の星を見ることができます。
＊あなたの調べたい星は、どのように動くでしょう。
＊機械は、ゆっくり回しましょう。

スライド，ＯＨＰコーナー

スライド＜１＞　「南天の星の動き」
午後７時から、午前３時１５分までのオリオン座の動き方がわかるようになっています。
＊先生のとった写真です。ぜひ一度は見てくださいね。

スライド＜２＞　「北天の星の動き」
カシオペア座と北斗七星、北極星のまわりの星の動き方が分かります。
＊カシオペア座、北斗七星を見たことのない人は、写真の中から探してみてください。

ＯＨＰ　＜１＞　「南天の星の動き」
ともだちの観察記録を見せてもらいましょう。また、学校のシートも見られます。

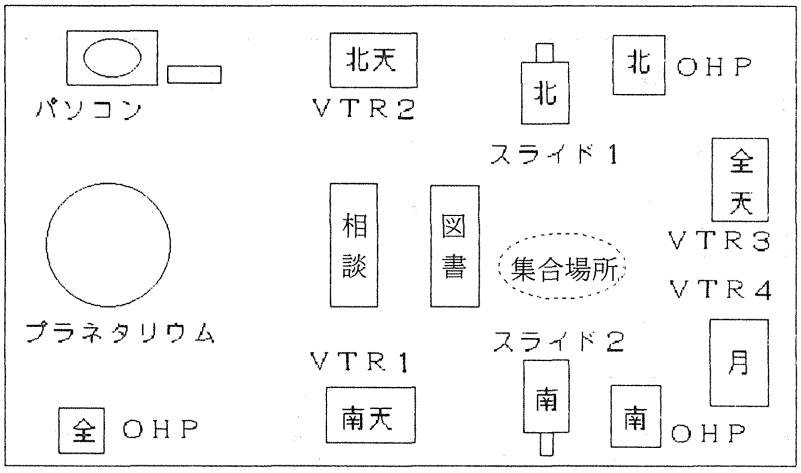
ＯＨＰ　＜２＞　「北天の星の動き」
北の空の星の動きを自分の手でシートを回しながら、確かめることができます。

ＯＨＰ　＜３＞　「全天の星の動き」
ビデオのパネルの場面をもう一度ゆっくりたしかめてみたい人のために用意しました。
＊じっくり考えてみましょう。

図書コーナー

学校中の星の本と、友達の本を集めました。
星座早見盤もあります。
＊ゆっくり、自分だけで調べたい人向き。
静かに読みましょう。

図２　学習ガイド



授業はほぼ20m×30mの体育館に機器等を設置したコーナーを作って行った。屋外で空を見た時と違和感が生じないように全体の配置の方向も南北をそろえてある。

図3　会場図

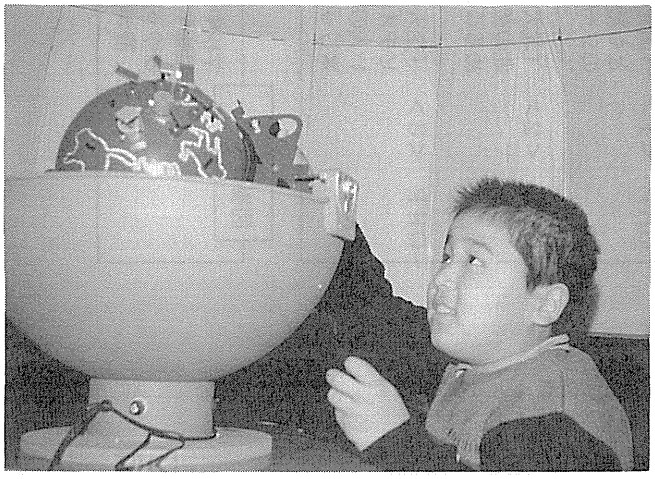


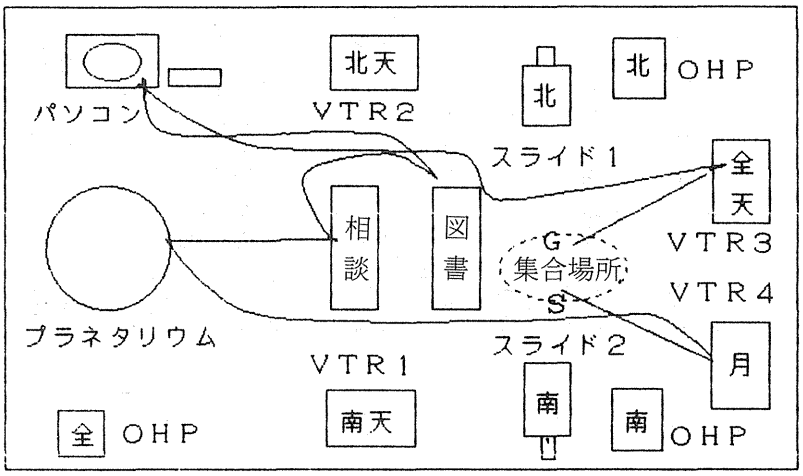
写真2　プラネタリウムを操作するK君

写真3　パソコンコーナー

(3) 授業分析

① 追跡児の動き（MO君の場合）

観察者の記録と学習ノートの記録をもとに、MO君の動きを再現したのが、下図である。



使用した機器・・・3回
（パソコンはのぞいただけ。）
目的の変更・・・・2回

図4　MO君の動き

MO君は、まず、月のことを調べようとした。(15分)そして「月の動きが、太陽や星の動き方と同じ。」であることを確認した。

次に、彼は「木星」を調べようとしたようである。ところがここに友人のM君が来て、「カシオペアを調べよう。」と誘った。人の良いMO君は、ここで「でも、一人勉強なんだよな。」と、独り言を言いながらも、目的を「全天の星を調べる」へと変更し、M君と一緒にプラネタリウムへ向かう。しかし、木星への想いは断ち切れず、プラネタリウムでは、操作を任されていたK君に「Kちゃん、木星はどれ？」と、聞いている。

ここで彼は、「北極星はなぜ動かないのか。」という疑問をもつ。そして、相談コーナーへ。しかし、筆者に「本で調べてご覧。」と言われ、図書コーナーへ行った。ここでは、1分50秒ほどパラパラと本をめくり、「だめだのっていない。」と、あきらめている。

そして、パソコンコーナーへ。ところが、ここは込み合っていた。「時間がもったいない。」といって、M君とビデオを見に行く。(8分30秒)

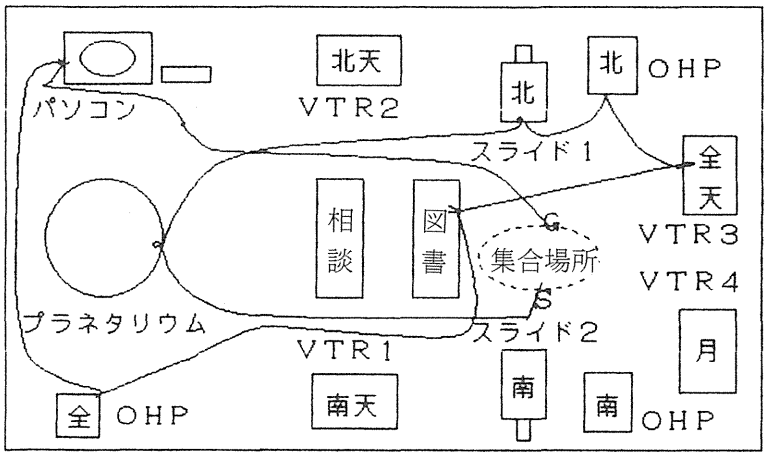
彼は、「北天は、時計回りと反対。やっぱりなあ。」等と、呟きながらビデオを見入っていた。そして、「つまり、天体の動きは方向が同じってわけだ。」と、結論づけている。

＜評　　価＞

彼の場合、「季節によって、星座の位置が変わるのはどうしてだろう。」という大きな疑問(12月にスキーにでかけるとき、午前2時に見たオリオン座の位置のことが気になってこの疑問が生まれたようである。)を、この単元の学習の間、ずっと持ち続けていた。しかし、そのことに固執してしまうのではなく、学習の進展にあわせて、小さな問題についても他の友達と共に考えて、学習に参加している。

② 他の児童の動き

①と同様の分析を、学習ノート（自分の学習の履歴を記入するもの）をもとに行った結果、子供により行動の様式の違いが明らかとなった。(図5．6参照)

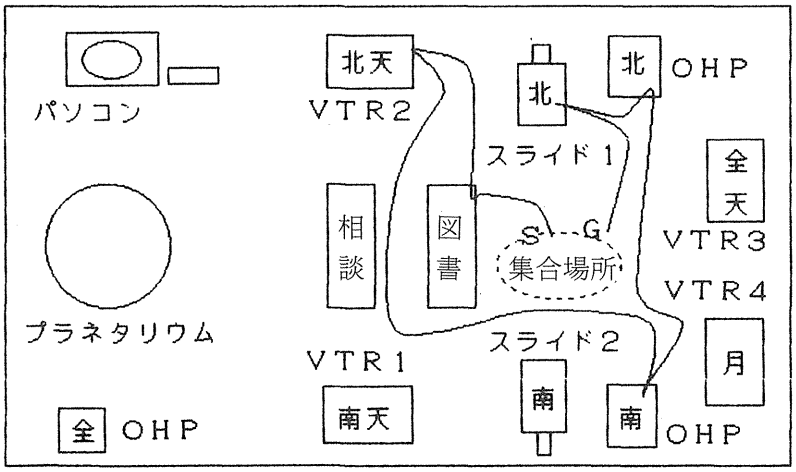


使用した機器・・・6回
目的の変更・・・・4回
　会場中を動き回っているが、前半は目的意識がはっきりしている。

図5　ＴＹ君の動き

＜評　　価＞

TY君の場合には、一つの事柄をいろいろな角度から、すばやく見回すことができる。彼は、次々に、目的と方法を変えながら、授業の前半で、そのおおよそをつかんでしまったと思われる。しかし、後に行ったペーパーテストでは、星の動きについて正答率60%、オリオン座の動き方を矢印で表す問題については、見事に問違えている。つまり、学習内容が知識として定着しないのである。ここの所が、彼の思考パターンから来る問題点であると考えられる。



使用した機器・・・4回
目的の変更・・・・3回
　初め、本で月の事を調べようとしたが、面白くなかったので、目的を変更した。

図6　YSさんの動き

＜評　　価＞

YSさんは、楽しく活動できたのではないか。一斉学習の中では、ともすれと他の子供たちに圧倒されて、埋没しかねない子供である。そのYSさんが、今日は、あまり人がいなかったスライド使って、星の動き方をゆっくりと確める事ができた。

後日、テストでオリオン座の動く方向を問違えたので、呼んで聞いてみたところ、「オリオン座は、新静岡センターの方から出てきて、県庁の方へ沈む」という事は、良く分かっていた。これは、家が学校に近く、毎晩観測している成果である。ところが、机の上に置いたテスト用紙の上では、答えられないのである。このことは、体験的に学びとった事柄を、抽象化、一般化する事ができないのではないかと考えた。

この他にも、目的を変更せずにじっくり追究する子、操作することが面白く学習のめあてを忘れてしまう子、友達といつも一緒に行動する子など、行動の仕方は多種多様であった。また、そのような行動をした理由を尋ねると、「込んでいるところはいやだから。」「○○をしたかったけど、いばる子がいるからやめた。」「自分で操作してみたかったから。」など、千差万別で子供理解の上で大変良い資料が得られた。

③　学習ノートの分析結果

ア．子供の問題意識

「子供たちが、本時の学習の目的を何回変えたか。」

0回……5人	4回……1人
1回……7人	5回……1人
2回……9人	6回……1人
3回……3人	（欠席6名、記入漏4名）

目的の変更回数と、学習能力との直接的な相関は認められなかった。ただ、4回以上目的を変えた子供は、知識面での定着が不十分である事が、後のテスト結果から確められた。

また、今回は、「目的を選んでから、機器を選ぶ。」という順で学習チャートが作られていたが、子供たちの様子を観察していると、「機器を選んでから、目的を決める。」という者も多かった。

イ．学習方法（機器）について

「どの機器が良く利用されたか。」（利用延べ人数）

VTR ……26人
パソコン……15人
プラネタリウム……12人
スライド……19人
（本）……7人
OHP ……6人

6．成果および考察

(1)　天体学習について

・一人ひとりに毎夜星を観察させ、気づいたことをもとに学習を進めるという今回の方法は、子供の学習意欲を高めることができる。
・空間の認知能力や表現力に個人差があり、全員に星の動きを統一的にとらえさせることはできなかった。
・天体観測には、天体写真を撮らせる方法が星の位置を調べたり学習意欲を高めるために有効であった。

(2)　ひとり学習（個人学習）について

・環境が十分に整えられれば、子供たちは喜んでひとり学習に取り組む。
・天体の学習は、ひとり学習に向いている。
・ひとり学習は、手段ではなく、目的を捉えていくべきである。
・小学校段階では、友達との協力や家族の応援なども必要である。

(3)　学習過程について

・今回は、研究発表会以外、一斉学習をほとんど行わなかった。「一斉学習をどのように組み入れていくことが、ひとり学習の効果を高めるか。」という、逆思考も必要ではないか。

(4)　情報教育（視聴覚教育）について

・パソコンや、VTR を自由に使いこなすことのできる子供を育てていかなくてはならない。
・子供は、パソコンの操作をすぐ覚え、ファミコンの感覚で使う。

(5)　チャート学習について

・学習の履歴が残るように学習ノートを作っておくと、分析に役立つ。
・何回か試みるうちに、より子供の実態に合ったチャートの作り方も分かってくると思われる。